

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

4 ✓

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, DUBEN 1961

CENA 12 Kčs

SBORNÍK

Československé akademie zemědělských věd

LESNICTVÍ

Řídí redakční rada: *akademik Bohuslav Polanský (předseda), inž. L. Hruzík, dopisující člen CSAZV prof. dr. inž. V. Korf, akademik B. Mařan, inž. A. Ryška, inž. A. Sobotka, dopisující člen CSAZV doc. dr. inž. M. Vyskot. — Vedoucí redaktorka inž. Milena Čabartová*

© Československá akademie zemědělských věd Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Polanský B.:** Úprava pasečných způsobů pro možnost uplatnění principů výběrného hospodaření
Проведение лесосечных рубок для возможности применения принципов выборочного хозяйства
Anpassung der schlagweisen Betriebe an die mögliche Anwendung von Prinzipien des Plenterwaldbetriebes 339
- Urošević B., Kalandra A., Šrot M.:** Příspěvek k poznání příčin kalamitního usychání borovic v českých zemích
К вопросу причин сплошного усыхания сосны в Чехии и Моравии
Beitrag zur Erkennung der Ursachen des massenhaften Kiefernsterbens in Böhmen und Mähren 369
- Materna J., Ryšková L.:** Příspěvek k poznání biochemických základů Härtelova zákalového testu
К вопросу биохимических основ теста помутнения по Гертелю
Beitrag zur Erkennung der biochemischen Grundlagen von Härtels Trübungstest 389
- Jurča J.:** Prosvětlování jako základní problematika v dozrávajících porostech
Рубки простора — основная проблематика в приспевающих древостоях
Verlichtung als Hauptproblem der reifenden Bestände 401
- Schubert J.:** Přehled prací v oboru lesního semenářství v NDR
Обзор работ в области лесного семеноводства в ГДР
Outline of Works on Forest Tree Seed Management in the German Democratic Republic 413

Úprava pasečných způsobů pro možnost uplatnění principů výběrného hospodaření

Проведение лесосечных рубок для возможности применения
принципов выборочного хозяйства

Anpassung der schlagweisen Betriebe an die mögliche Anwendung von Prinzipien
des Plenterwaldbetriebs

Akademik Bohuslav POLANSKÝ
Lesnická fakulta VŠZ v Brně

Došlo dne 12. I. 1961

Úvod

Dnešní zvětšené požadavky národního hospodářství na dřevní hmotu vedou k zvýšeným těžbám v lesních porostech, které pak vyvolávají snahy po návratu k jednoduchým způsobům pasečným, zejména holosečným, a ustanovení o zákazu větších holosečí stává se pro lesního hospodáře tíživé.

Je proto účelné zabývat se otázkou vhodné úpravy pasečných způsobů tak, aby mohly vyhovět jak splnění zvýšených těžeb, tak i alespoň do určité míry zlepšovacím snahám v pěstování lesů.

Jednoduchost a některé nesporné těžební i organizační výhody u pasečných a zejména holosečných způsobů na jedné straně a naděje na možnost zvyšování produkce spolu s využitím biologických výhod výběrných způsobů na straně druhé byly pohnutkou k hledání takové úpravy pasečných způsobů, aby bylo možno při určitém zachování výhod pasečných způsobů využít kladů způsobů výběrných, což vlastně znamená uplatňování principů výběrného hospodaření při způsobech pasečných.

Ve smyslu těchto snah byl vypracován způsob nazvaný *proužkové seče výběrné* a dále byly alespoň pokusně uskutečněny tzv. *neúplné holoseče* upravené tak, aby se co nejméně uplatňovaly nevýhody holosečného způsobu.

Nyní nejprve uvedu popis obou zmíněných způsobů a pak některé poznatky z jejich praktického uskutečňování. Připojuji rovněž výsledky z prošetřování tvaru značně podobného neúplné holoseči, který byl náhodně vytvořen před 50 lety.

Popis navrhovaných úprav

Proužkové seče výběrné

Proužkové seče výběrné, které byly původně nazvány *liniové* neboli *přímkové seče výběrné* záleží v tom, že se v porostě na proužku 3–5 m širokém vykácí všechny stromy a po obou stranách tohoto proužku do vzdálenosti rovnající se poloviční šířce proužku na holo vykácenému, tj. 1,5–2,5 m, se vyhledají a vymytí všechny zralé stromy (tj. stromy od určité výčetní tloušťky – zpravidla nad 30–36 cm). Tyto proužky se vytyčují obvykle v největším spádu buď po celém porostě, nebo jen v jeho části ve vzdálenosti 40–120 m podle velikosti porostu a rychlosti, s níž je třeba porost vytěžit. Proužky na holo vykácené mají též sloužit k vyklízení veškeré vytěžené hmoty.

Proužky se dále nerozšiřují, nýbrž při další těžbě (asi po pěti letech) se vkládají do porostu nové proužky doprostřed mezi dřívější, takže středy proužků jsou od sebe vzdáleny nejprve 40–120 m, pak 20–60 m, dále 10–30 m atd., až proužky navzájem splynou. Mýtní těžba se tedy vykonává v pruzích 6–10 m širokých a uspořádaných podobně jako kulisové seče. Zalesňuje se jen proužek na holo vykácený, zpravidla hnízdově a jen k pařezům, poněvadž se počítá s přirozeným nasemeněním. Zalesnění se vylepšuje jen v příštím roce a pak již jen při zalesňování nově vykácených pruhů, aby se vytvářel následný porost věkově diferencovaný. Podle vzdálenosti proužků projde těžba celým porostem za 15–35 let, přičemž na ploše zůstanou původně nezralé, tenké stromy, nyní již zralejší, tj. též tlustší, které lze zase postupně odstraňovat, takže úplné vytěžení starého porostu se prodlouží na dvojnásobek uvedené doby (tj. 30–70 let neboli na 6–12 pětiletěk). K těžbě mýtní (zralostní) se přidružuje stále více těžba v důsledku výchovných zásahů v nově vytvářeném porostě, který je však věkově (a tudíž i tloušťkově) značně rozrůzněný.

Tak při volbě vzdáleností proužků 100 m lze očekávat, že v porostě rozpracovaném tímto způsobem budou za 35 let vytvořeny dvě etáže, a to horní etáž z ponechaných původně tenkých stromů, které však již v různé míře ztloustly, ale mají stále zápoj značně uvolněný, a dolní etáž, kde následný porost více méně pruhovitě uspořádaný je různověký s věkovými rozdíly až 35 let a vrstvá nejvyššími stromy do horní etáže. Tenké stromy, které byly ponechány, o tloušťce 14–20 cm (např. ve věku 80 let) měly by při stále stejném přírůstu za 35 let (tj. ve věku 115 let) tloušťku 20–29 cm, takže by se z valné většiny blížily k spodní hranici zralých stromů. Lze však předpokládat, že přírůst bude po silném uvolnění vyšší a tudíž stromy budou dosahovat zralostní tloušťky.

Od popsané úpravy lze tudíž očekávat, že bude docíleno uplatnění principů výběrného hospodářství i ve způsobech pasečných.

Za hlavní principy výběrného hospodářství lze totiž pokládat z hlediska praktického uplatňování tyto zásady:

1. Stálé uskutečňování cílevědomého výběru u každého stromu, a to kladného, zralostního a zdravotního spolu s největším využitím každého jednotlivého stromu.

2. Uspořádání stromů různého vývoje (věku) pod sebou a tím co největší využití porostního prostoru k produkci.

3. Nepřetržitá obnova a stálé využívání přirozené obnovy.¹⁾

V rozebírané úpravě uplatňuje se tedy jednak zralostní výběr, jednak uspo-

¹⁾ Srovnej článek Náměty na zpřesnění pojmu výběrného hospodářství a jeho principů ve sborníku ČSAZV - Lesnictví, č. 3, 1960, str. 255–258.

řádání stromů různého věku pod sebou a zčásti nepřetržitá obnova se snahou využít přirozené obnovy.

Při použití označení liniové seče výběrné vzniká představa podobnosti se způsobem maďarského lesníka prof. Dr. G. Rotha německy nazvaným Linienblenderung nebo Linienblenderschlag, což by bylo možno překládat jako liniová (přímková) seč clonná nebo liniové prosvětlování. Tento způsob se však od zde uváděného způsobu zásadně liší, neboť pracuje převážně skupinovitě a současně na všech základních liniích, přičemž počáteční prosvětlení se dále rozšiřuje.²⁾

Při uplatňování tohoto způsobu v horských polohách, a to hlavně v porostech velmi těžko dostupných a tím pěstebně zanedbaných, bylo třeba postup proužkové seče výběrné poněkud pozměnit. Byly to totiž porosty dospívající, popř. již dospělé, ale výchovně dosud nepropracované, takže v nich bylo velké množství odumřelých a odumírajících stromů.

V zásadě lze tu postupovat dvojím způsobem:

Při prvním způsobu se v porostě vytyčí (zpravidla v největším spádu) ve vzdálenosti 40–60 m (popř. i více) průseky 2 m široké na holo vykácené s nízkými pařezy, aby se po nich mohla dopravovat vytěžená dřevní hmota. Po stranách těchto průseků se veškeré odumřelé a odumírající stromy vykácí, a to do vzdálenosti asi 10 m, takže zůstanou v porostě nepročištěné pruhy jen 20 m široké a 20 m od sebe vzdálené. (Při volbě větší vzdálenosti mezi průseky jsou nepročištěné pruhy širší.)

Mimoto se po stranách každého druhého pruhu (tj. průseku) vyberou všechny zralé stromy asi do vzdálenosti 2 m, takže se vytvoří prosvětlený pruh o šířce asi 6 m. Obvykle se těží jen nejvyspělejší (nejtlustší) stromy špatné jakosti nebo nevhodného druhu, popř. vyspělé stromy, v jejichž bezprostřední blízkosti je slabší strom velmi dobré jakosti.

Při druhém zásahu do porostu (zpravidla po pěti letech) se vytěží odumřelé stromy v ponechaných pruzích, aniž by se vytvářel nový průsek, neboť dřevo se dopravuje po průsecích již dříve vytvořených. Mimoto se podél průseku, kde se nevybíraly zralé stromy, vyberou nyní zralé stromy stejným způsobem jako při prvním zásahu.

Při třetím zásahu (za dalších 5 let) se prosvětlené pruhy rozšíří výběrem zralých stromů o další 2–3 m a vzniklé světliny, zejména střední pruh na holo vykácený, se zalesní vysazením hnízd cílových dřevin k nejsilnějším pařezům. Při dalších zásazích se pracuje již způsobem běžným pro proužkové seče výběrné, tj. vytvářejí se další proužky vykácením pruhů 2 až 3 m širokých na holo, po stranách se do vzdálenosti 2–3 m vyberou zralé stromy a pruh se zalesní.

Při druhém způsobu se vytyčí a na holo vykácí proužky (průseky) asi 2 m široké vedené zpravidla v největším spádu a ve vzdálenosti 40 i více m od sebe (podle rychlosti těžebního postupu). Potom se po každé straně průseku do vzdálenosti 10 m vykácí pouze veškeré stromy odumírající a odumřelé (na rozdíl od prvního způsobu).

Při druhém zásahu (tj. zpravidla za 5 let, popř. též dříve) se uprostřed mezi stávajícími pruhy vytyčí a vykácí další průseky 2 m široké (takže jsou nyní průseky od sebe vzdáleny 20 m nebo více) a pak se odstraní všechny stromy odumřelé a odumírající stejným způsobem jako při prvním zásahu.

Při třetím zásahu se teprve uskutečňují vlastní proužkové seče výběrné tím způsobem, že se každý druhý průsek nejprve rozšíří o 0,5 až 1 m na každou

²⁾ Podrobnější popis Rothova způsobu je uveden v článku Přímková či pruhová seč clonná prof. dr. G. Rotha, Čsl. les, č. 2, 1957, str. 13–15.

stranu, takže jeho celková šířka bude 3–4 m, a pak se vyberou zralé stromy po obou stranách průseku až do vzdálenosti 2–3 m. Po odklizení dřevní hmoty se plocha zalesní osázením všech pařezů hlavně na pruhu na holo vykáceném.

Při dalších zásazích se postupuje stejným způsobem umisťováním průseku uprostřed mezi dřívějšími a odstraňováním zralých stromů podél těchto průseků až prosvětlováním vytvářené pruhy navzájem splývají.

Po značném prosvětlení celého porostu (vykácením zralých stromů) spočívají další zásahy v odstranění dosud ponechaných stromů buď naráz, nebo nadvakrát v jednotlivých dříve vytvořených pruzích ve stejném postupu jako dosud, tj. likvidují se pruhy vytvořené při prvním zásahu, pak při druhém atd. Veškeré stromy se však nikdy nevykácí, nýbrž nejtěválnější se vždy ponechají jako výstavky (asi 10–20 stromů na 1 ha).

Po vykácení následuje zalesnění osázením všech pařezů cílovými dřevinami (hnízdově) a pokud jsou pařezy od sebe ve větší vzdálenosti vysadí se jednotlivě dřeviny zápojně, za něž se volí hlavně druhy meliorační.

Prvé dva zásahy lze u obou způsobů vykonávat po 1 nebo 2 rocích za sebou, poněvadž jde již o odumřelé nebo odumírající stromy, které je třeba co nejdříve vytěžít. Další zásahy se již vykonávají po pěti letech.

V mladších porostech, kde se výchova, a to hlavně probírky, značně opozdila, možno pokračovat stejně, avšak místo zralostního výběru koná se výběr zušlechťovací, tj. ze dvou stromů stojících blízko sebe (tj. 1,5–2 m od sebe) se vybírá a kácí strom špatnější, přičemž není rozhodující tloušťka, nýbrž dřevina, jakost a přírůst. Vybírá se na obou stranách průseku do vzdálenosti 5 (i více) m.

Po vykonání zušlechťovacího výběru po celé ploše se teprve přistupuje k výběru zralostnímu stejným způsobem, jak je uvedeno nahoře. (Pracovní postup proužkové seče výběrné je znázorněn na obr. 1 a 7.)

Neúplné holoseče

Neúplné holoseče, které lze též nazývat částečnými holosečemi, spočívají v tom, že se při holosečné mytní těžbě nevykácí všechny stromy, nýbrž jedinci ze stanoviska těžebního nejméně cenní se ponechají stát. Jsou to zpravidla stromy nevhodné jakosti, popř. druhu, též stromy tenké a malých rozměrů. Tento způsob byl dříve dosti obvyklý při exploatačních těžbách v odlehlých krajích, avšak s omezením a vymizením těchto těžeb stal se u nás skoro neznámý. V určité míře je ještě používán v SSSR, zejména v odlehlých a málo osídlených krajích a je též popisován v sovětských knihách o pěstování lesů pod názvem „uslovno splošnaja rubka“. Tak Tkachenko uvádí ve svém díle, že název byl A. Rožkovem zaveden do literatury ještě před VŘSR. Ve svém rozboru tohoto způsobu zdůrazňuje, že podle výrobních úkolů a podmínek těžby jsou ponechané stromy jak co do počtu, tak i do jakostí velmi rozdílné. Většinou však to jsou stromy slabé (zpravidla o výčetní tloušťce 8–20 cm) a nejakostní (nahnílé, křivé apod.). Životaschopnost těchto stromů závisí jednak na druhu a stáří, jednak na jejich umístění v porostě před těžbou a na životních podmínkách po těžbě. Tkachenko dále podotýká, že čím jsou tyto stromy mladší a čím méně se opozdily ve vzrůstu, tím je vyšší jejich životaschopnost. Všeobecně jsou listnaté druhy odolnější než jehličnaté. Následkem náhlého přechodu do volného postavení se u listnatých druhů objevují hojně výstřelky, usychání vrcholů, popř. celých stromů a ohýbání kmene, méně již zlomení a vyvrácení celých stromů. U jehličnanů nastává jednak usychání, jednak zlomení a vyvrácení celých stromů. K těmto škodám se mohou ještě přidružit houboví i hmyzoví škůdci. Rozhodujícím činitelem je

I. Změny ve stavu porostu po neúplné holoseči
(Deminovy údaje pro les typu borůvkového z Vygegorského lesního závodu vyňaté z Tkačenkova Pěstění lesů)

Doba prošetřování	Složení porostu	Průměrný věk	Střední tloušťka v cm	Průměr. výška v m	Zakmenění	Zásoba na 1 ha v m ³	Průměrný roční přírůst v m ³ na 1 ha
Před těžbou	sm 8, bor 2, bk	150	26	24	0,6	240	—
Těsně po těžbě (zbytek porostní)	sm 10, bk	105	13	12	0,3	68	—
Za 25 let po těžbě	sm 10, bk	130	15	14	0,5	143	3,3

tu přizpůsobivost každého jedince, která je tím větší a doba přizpůsobování je tím kratší, čím je strom mladší a změna jeho prostředí menší.

Neúplné holoseče mají však podle své povahy různě velký kladný význam jednak z hlediska produkce, jednak s ohledem na obnovu lesa. Obou těchto okolností si též Tkačenko všímá a uvádí, že zvětšení tloušťkového přírůstu nastává dříve než výškového. Podotýká, že v mnohých případech se zvětšení tloušťkového přírůstu projevilo již v druhém roce po těžbě, kdežto zvětšení výškového přírůstu až po 10—20 letech. Převážně se však zbytek porostu na neúplné holoseči během 5—10 let po těžbě zcela zotaví, má zdravý vzhled a celkem značný celkový přírůst (tab. I). Na špatných půdách (např. zabahněných) je zvýšení přírůstu značně menší a může se v prvních letech po těžbě i snížit. Dále Tkačenko uvádí, že při dostatečném počtu slabých stromů může se u smrku a jedle (i při malé počáteční dřevní zásobě, např. 30 plm na 1 ha, tab. II) již za 45 let vytvořit zapojený skoro zralý porost s dostatečnou dřevní zásobou (např. 472 plm).

Průměrně lze počítat, že na II. bonitě je možno při dostatečném počtu životaschopných slabých stromů a dřevní zásobě 30—60 plm na 1 ha za 50 let získat 200—250 plm dřeva na 1 ha. Za znak dobré životaschopnosti u tenkých

II. Produkce na neúplných holosečích
(Udmurská ASSR, citováno podle Tkačenka)

Doba prošetřování	Složení porostu	Počet kmenů na 1 ha		Střed. průměr v cm		Zásoba na 1 ha		
		v etáži				v etáži		celkem
		horní	dolní	horní	dolní	horní	dolní	
V prvních letech po těžbě	sm 6, jd 4, lp	600	—	10	—	30	—	30
Za 45 let po těžbě	sm 4, jd 3, lp 3, jl	1096	326	24	12	448	24	472

stromů považuje Tkachenko roční výškový přírůst, který za posledních 5 let činí 10 cm, popř. i více. Jakost dřevní zásoby vytvořené v neúplných holosecích záleží ovšem na tom, zda ponechané stromy nebyly závadné (nahnílé, poraněné atd.) a zda se jejich větve příliš nerozrostly.

Zbytky starého porostu na neúplných holosecích mohou být prospěšné i pro obnovu porostu. Tkachenko toto kladné působení vidí jednak ve vytváření lepšího prostředí pro vznikání přirozeného náletu, jednak v možnosti přirozeného nasemenění z ponechaných stromů.

Ponechané stromy na neúplných holosecích, zejména jsou-li rozptýleny po celé ploše, mírní rychlost vzdušných proudů, insolaci, vyzařování tepla a tím i velikost mrazu. Jako příklad uvádí poznatky Dekatova, který v leningradské oblasti (na Siverském lesním závodě) naměřil od 20. 5. do 20. 6. 1931 na holé koncentrované pasece 13 mrazů s poklesem teploty na $-9,5^{\circ}\text{C}$, kdežto pod skupinami ponechaných slabých stromů pouze 4 mrazy s nejnižší teplotou jen $-4,5^{\circ}\text{C}$. Podobně v roce 1934 bylo po červnových mrazech zjištěno na holé pasece bez stromů 45% poškození smrkových semenáčků, kdežto pod skupinami slabých stromů bylo poškozeno jen 15% semenáčků. Dále upozorňuje, že ponechané stromy zmenšují nebezpečí úpalu, avšak také snižují možnost výskytu souvislé bylinné pokrývky. Je ovšem samozřejmé, že ponechané stromy působí též nepříznivě zastíněním, takže nálet světlobytných dřevin může pod nimi odumírat. Prospěšně mohou ponechané stromy působit tím, že začínají záhy plodit a poskytují tak semeno k přirozenému náletu. Podle pozorování Melechova na smrkových neúplných holosecích byla zjištěna 15% plodnost již v druhém roce a 25% ve třetím roce; intenzivní plodnost se projevila v 6.—7. roce. Podle měření Dekatova bylo zjištěno u smrku o výčetní tloušťce 12—16 cm na neúplné holoseci 6—10 let staré 90 000 semen a na neúplné holoseci 10—15 let staré 250 000 semen na 1 ha. Podle výzkumů Alexejeva a Molčanova bylo zjištěno u zbytků borového porostu na rašelinném stanovišti, že stromy o výčetní tloušťce 4—11 cm dávají 2—32 šišek na 1 strom. Také listnaté dřeviny na neúplných holosecích dobře plodí.

Je zajímavé k jakému konečnému názoru při rozboru neúplných holosecí dochází Tkachenko. V závěru uvádí toto:

1. Neúplné holoseče jsou přechodným způsobem, který nemá perspektivu, a je přijatelný pouze v krajním případě, poněvadž ztěžuje techniku těžby a často není výhodný ani z pěstebního stanoviska.
2. Ponechání vadných stromů vede nesporně ke zhoršení vlastností lesního fondu.
3. Slabé jehličnaté stromy, které byly až do vykácení neúplné holoseče silně zastíněny, z velké části hynou, znečišťují seč a zvyšují nebezpečí požáru.
4. Tenké jehličnaté stromy rostoucí na více méně prosvětlených místech s hlubší půdou vydrží povětšinou náhlé uvolnění a v poměrně krátké době vyrůstají v tlusté stromy se značnou celkovou zásobou dřeva.
5. Tenké listnaté stromy na neúplné pasece prosychají ve vrcholku, obrůstají výstřelky a často vytvářejí netvárné kmeny.
6. Na půdách příliš vlhkých a mokrých, jakož i na půdách mělkých se stromy na neúplných sečích často vyvracejí, popř. ulamují, což umožňuje větší vývin škůdců a zvyšování počtu souší.
7. Kvalitní přírůst na stromech, které se udržely, bývá povětšinou nízký, zejména při neopatrné těžbě, následkem značného mechanického poranění stromů.
8. Ponechání zdravých a životaschopných jehličnatých stromů slabých di-

menzí v dostatečném počtu může mít příznivý vliv na kvalitativní i kvantitativní přírůst dřevní zásoby.

9. Ponechání silně poškozených a málo kvalitních částí porostu je vhodné z hlediska pěstební, a to v těch případech, kdy je třeba porost vykácet v krátkém údobí bez ohledu na jeho vlastnosti.

10. Zbytky porostu na neúplné seči mohou spolupůsobit při tvorbě nového porostu, ovšem ponechávat je na ploše pouze za tímto účelem, není vždy racionální.

11. Zvýšení účinnosti ponechaných stromů na neúplné seči pro obnovu lesa může být dosaženo včasným a odpovídajícím pěstováním cenných jedinců tím, že je uvolňujeme od méně cenných.

Z tohoto Tkačenkova rozboru neúplných holosečí vykonávaných více exploatačně jsou zřetelné jak nevýhody a závady tohoto způsobu, tak i jeho výhody a klady. Za největší závadu neúplné holoseče lze pokládat ponechání hynoucích, nezdravých, netvárných a jinak zřetelně závadných stromů. Vážnou slabinou je též náhlé osamostatnění vesměs tenkých stromů, což způsobuje fyziologické poruchy, které mohou být příčinou odumření a malé odolnosti proti nepříznivým vlivům (zejména větru, sněhu apod.).

Naproti tomu mají neúplné holoseče nesporně určité výhody. Je to např. možnost zvýšit hektarovou produkci, zajistit stálou produkci hroubů a usnadnit přirozenou obnovu i zalesňování. K tvaru více méně podobnému neúplné holoseči dojdeme i při uskutečňování zásady kácení jen zralých stromů a ponechávání nezralých k dalšímu dozrání, což je jedním z principů výběrného hospodaření.

Z uvedeného vysvítá, že uplatněním neúplných holosečí plníme, i když v malé míře, většinu principů výběrného hospodářství, a to uplatňování zralostního výběru, popř. i kladného výběru spolu se snahou využít každého stromu, umísťování vývojových (věkových) tříd pod sebou a konečně podporování přirozené obnovy spolu s jejím prodlužováním. Z neúplných exploatačních holosečí vznikla většina našich tvarů podobných výběrnému lesu ve starých až přestářlých porostech hlavně ve slovenských, ale i v českých lesích.

Tyto poznatky i úvahy byly podkladem k úpravě neúplných holosečí tak, aby je bylo možno uskutečňovat v našich lesích. Úpravy spočívají jednak v tom, že se zdravotně a jinak zřetelně závadné stromy vždy vykácí, jednak v tom, že ze zralých a hlavně dozrávajících stromů se ponechají jedinci kvalitně a druhově nejvhodnější jako výstavky, popř. se nekácí najednou, nýbrž alespoň nadvakrát.

Technika neúplných holosečí záleží v tom, že z daného porostu určeného ke zmýcení se vykácí všechny stromy od určité výčetní tloušťky, kterou pokládáme za dolní mez technické zralosti, a všechny stromy značně zdravotně, jakostně nebo jinak závadné, přičemž se ponechává stát ještě 10–20 stromů na 1 ha druhově a jakostně nejceněnějších ze stromů určených k vykácení k produkci jakostní dřevní hmoty i osiva. Výčetní tloušťka jako dolní mez technické zralosti je hodnotou relativní, mění se podle povahy a vyspělosti porostu a zpravidla se pohybuje u listnáčů mezi 16–18 cm a u jehličnanů mezi 18–20 cm. Je vhodné neprovádět holoseč naráz, a to zejména v plně zapojených porostech, nýbrž alespoň nadvakrát, přičemž při prvním zásahu se zmýtí tlusté a nejtlustší stromy a teprve při druhém zásahu ostatní až do tloušťky určené jako dolní zralostní mez.

Neúplné holoseče se zalesňují tak, že se nejprve osadí všechny tlusté pařezy cílovými dřevinami, potom tenké pařezy pomocnými (zejména zápojnými) dře-

vinami. Tam kde jsou pařezy příliš daleko od sebe (2 m a více) lze ještě mezi pařezy vysadit pomocné dřeviny. V místech, kde jsou ponechané stromy nahloučeny, se nezalesňuje. Vylepšuje se jen v druhém roce po zalesnění a pak vždy až při zalesňování dalších neúplných holosečí.

Při postupném kácení se po každé seči osadí nebo osejí alespoň silnější pařezy cílovými dřevinami, ostatní se zalesní až po poslední seči.

Ostatní podrobnosti jsou ještě uvedeny u popisu praktického uskutečňování navrhovaných úprav pasečných způsobů.

Poznátky z praktického uskutečňování navrhovaných úprav pasečných způsobů

Popsané úpravy pasečných způsobů byly již uskutečněny jednak na Školním lesním závodě lesnické fakulty VŠZ v Brně, jednak na několika jiných lesních závodech. Z dosavadních zkušeností lze uvést tyto poznátky.

Proužkové seče výběrné

První orientační vytyčení proužkových sečí výběrných bylo provedeno v roce 1953 v odd. 37. polesí Trojanovice na lesním závodě Frenštát pod Radh. při rozdělování tohoto oddělení na srovnávací díly, ve kterých měl být sledován účinek různě silného prosvětlování. Bylo to ve dvou porostech (b a b_1), které zaujímají téměř celou plochu oddělení ležícího na prudkém svahu jihozápadní expozice s výškovým rozdílem od 400 do 1000 m n. m. Porost b_1 o rozloze 7,38 ha tvoří pruh na bázi svahu a je složen ze smrku s vtroušeným bukem a klenem. Naproti tomu porost b o rozloze 27,79 ha je tvořen bukem s vtroušeným klenem a ojedinelým smrkem. Věk porostu v roce 1953, kdy tam byly vytyčovány proužky, byl 70 let a zásoba na 1 ha 250 plm.

Vzhledem k tomu, že v horní části byl porost značně užší, byly proužky dole od sebe vzdáleny 120–160 m, kdežto nahoře jen 30–50 m. Šířka proužku na holo vykáceného byla jen 2,5 m a zralé stromy byly vybrány po obou stranách do vzdálenosti 1,3 m, takže celková šířka proužku činila 5 m. Délka pruhů se pohybovala od 700–950 m. Celkem bylo vytyčeno 5 proužkových sečí výběrných a na jednotlivých proužkových sečích bylo vytěženo 30–31 plm, celkem 226 plm hroubí (podrobné údaje jsou v tabulce III). Jak ukazují číselné údaje, získává se i při zcela úzkých proužcích dostatečné množství dřevní hmoty, takže předpis uvedený v lesním hospodářském plánu byl splněn na 75 %.

Vzhledem k značné těžbě mezi výběrnými proužkovými sečemi budou další proužky založeny až v roce 1961. Plocha nebyla zalesňována, neboť se prozatím počítalo s přirozenou obnovou, která se též v dostatečné míře objevila,³⁾ takže bude třeba po vykácení dalších proužků doplňovat jen druhovou skladbu.

Druhé vytyčení proužkových (liniových) sečí výběrných bylo vykonáno⁴⁾ na Školním lesním závodě lesnické fakulty VŠZ v Brně v polesí Bílovice (v části Hády), odd. 32, nalézajícím se 350–400 m n. m., na

³⁾ Viz studii: Jurča J.: Prosvětlování jako základní problematika v dozrávajících porostech.

⁴⁾ Vytyčení proužkových sečí výběrných v polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno), Bzenec (LZ-Strážnice) a Žďárský potok (LZ-Janovice), jakož i potřebné měření vykonávala s velkým zájmem inž. L. Ciprová a zasloužila se tak o praktické uskutečňování tohoto způsobu.

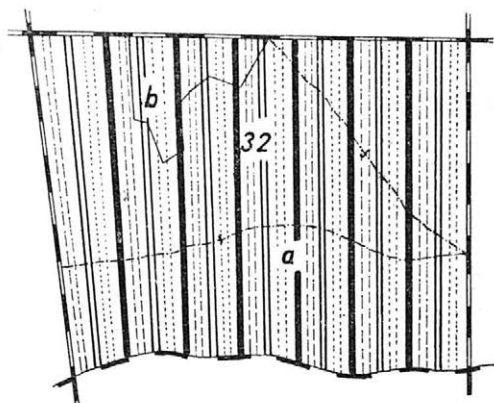
Pruh (délka)	Počet kmenů (<i>P</i>) a hroubí v plm (<i>H</i>)							
	buk		smrk		klen		celkem	
	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>
I (700 m)	174	27,51	6	2,62	2	0,18	182	30,31
II (800 m)	158	34,28	28	12,78	6	1,80	192	48,86
III (800 m)	119	29,58	24	12,93	8	1,71	151	44,22
IV (850 m)	129	31,87	9	6,31	14	3,19	152	41,37
V (950 m)	171	37,45	jd 3 24	jd 5,94 14,42	13	3,44	211	61,25
Úhrnem	751	160,69	94	55,00	43	10,32	888	226,91

jižní stráni v horní části mírnější, ve spodní třetině dosti prudké. Skoro celé oddělení tvoří jeden porost a pouze 0,67 ha v horní části je vyloučeno jako chráněný les. Půda je dosti mělká, štěrkovitá rendzina s vystupujícími balvany a dosti suchá.

Z taxačních údajů stačí uvést jen tento stručný výtah z lesního hospodářského plánu 1951–1960:

Rozloha 10,04 ha, věk (v době seče v roce 1957) 79 let, druhové složení: dub 6, habr 2, vtroušeně buk, lípa, břek, bonita 3–4, zakmenění 0,95, zápoj 0,8–1,0; hmota hroubí na 1 ha byla odhadnuta na 234 plm, celkem 2340 plm.

V uvedeném oddělení bylo vytyčeno a vykáceno celkem 6 proužkových sečí výběrných tím způsobem, že proužek o šířce 3 m byl vykácen na holo a po obou



- První vytyčení uskutečněné v roce 1957.
- == Druhé vytyčení uskutečněné v roce 1960 (pro rok 1961 až 1962).
- === Třetí vytyčení plánované na rok 1967.
- Čtvrté vytyčení plánované na rok 1972.

1. Schéma a časové rozvržení proužkových sečí výběrných v oddělení 32, polesí Bílovice (SZL-LF-Brno). Meziproužky jsou další proužkové seče výběrné plánované na léta 1977, 1982, 1987 a 1992.

IV. Proužkové seče výběrné v odd. 32, polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno)

Proužková seč (v r. 1956)	Počet stromů (<i>P</i>), hmota hroubí v plm (<i>H</i>)									
	dub		habr		břek		babyka		celkem	
	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>
1	88	41,12	15	1,18	—	—	—	—	103	42,30
2	71	27,08	66	4,70	5	0,82	4	0,26	146	32,86
3	45	17,32	61	3,58	4	0,55	2	0,42	112	21,87
4 až 6	143	60,00	214	16,00	—	—	—	—	357	76,00
Úhrnem	347	145,52	356	25,46	9	1,37	6	0,68	718	173,03

stranách do vzdálenosti 2 m byly vybrány jednak zralé stromy (od 28 cm), jednak všechny zdravotně a tvarově značněji závadné a škodící stromy, takže celková šířka každé seče byla 7 m a délka 300 m (obr. 1—7).

Celkem bylo vyznačeno na jednotlivých proužkových sečích výběrných 22 až 42 plm, úhrnem 173 plm hroubí. Podrobné údaje podává tabulka IV.

Vykácením vyznačených sečí byla těžba předepsaná pro celé decennium (tj. 150 plm) nejen splněna, ale překročena o 13 %. Při založení proužkových sečí výběrných bylo naplánováno vložit po pěti letech nové proužkové seče výběrné, takže by byla dána možnost vytěžit za desetiletí přibližně 300—350 plm, a tím by bylo možno vystačit se zásobou vyčíslenou v lesním hospodářském plánu až na 12 pětiletetek, tj. 60 let, při dvojnásobných těžbách, tj. 600 plm za desetiletí, stále ještě na 30 let.

V prvním případě by bylo možno očekávat, že za 60 let bude tu ještě zbytek dnešního porostu, jehož hmota by se rovnala přírůstu na dnešní, ovšem stále se snižující zásobě, tj. asi 3 plm (roční přírůst) $\times$ 30 let = 90 plm na 1 ha. Zbytek porostu by tvořil horní etáž 140 let starou a pod ní by byl následný porost s věkovou diferenciací 1—60 let. Tenké kmeny, tedy zcela nezralé, dnes hojněji zastoupené, které mají ve výčetní tloušťce 12—14 cm, budou měřit (i při stále stejném přírůstu) za 60 let 21—25 cm, takže se budou blížit alespoň



2. Pohled na proužkovou seč výběrnou v oddělení 32, polesí Bílovice (LŠZ-LF-Brno) v létě roku 1958. Snímek Ciprová

k částečné zralosti, kdežto stromy ponechané jako málo zralé (tj. u dubu s 21 až 27 cm ve výčetní tloušťce) by dosahovaly až 37—47 cm ve výčetní tloušťce, takže by již byly zcela zralé. Zcela tenké stromy (o výčetní tloušťce 8 až 12 cm) se neuvažují, poněvadž lze předpokládat, že by během této doby povětšinou uhynuly.

Druhý případ (tj. při dvojnásobné těžbě) by vedl více k podrobnému tvaru, neboť zbytek starého porostu (jen asi 45 plm na 1 ha) by byl 130letý a pod ním by byl diferencovaný následný porost 1—30letý. Předložená úvaha je však čistě teoretická, ale může sloužit k pochopení představ, které jsou podkladem k navrhované úpravě pasečných způsobů.

Vyznačené proužkové seče výběrné byly vykáceny, a to první proužková seč na podzim roku 1957, ostatní seče v roce 1958. Vykácené proužkové výběrné seče byly v části na holo vykácené v létě roku 1958 zalesněny pro zlepšení druhové skladby, a to převážně hnízdovou sadbou k pařezům.

Bylo použito borovice, modřínu a lípy, poněvadž přirozeně se na ploše vyskytoval ve velké míře již dříve nárost dubu, daleko méně též habru, neboť průměrně bylo napočítáno 50 000 odrostlejších semenáčků (obou dřevin dohromady) na 1 ha. Tento nárost se na vykácených proužcích bujně rozrůstal. Sadba byla sice zvěří poškozována, ale prozatím jsou škody únosné (obr. 3—6).

Vykácením proužkových sečí byl celý porost rozdělen na sedm pracovních dílů, v nichž bude dále pokračováno stejným způsobem. Pro získání názorného



3. Pohled na proužkovou seč výběrnou v oddělení 32, polesí Bílovice (LŠZ-LF-Brno) v zimě po vysazení v roce 1959. Snímek Macharáček

4. Bohatý dubový nárost v proužkových sečích výběrných v oddělení 32, polesí Bílovice (LŠZ-LF-Brno). Snímek Ciprová



V. Zjištění hmoty v nově vyznačených sečích a ve zbývajícím porostu (1960),
odd. 32, polesí Bílovice

Označení porostního pracovního dílu	Celkové množství hroubí v pracovním dílu v plm							
	v nově vyzna- čené proužkové seči		ve zbývajícím porostě				Celkem	
			před		za			
			vyznačenou sečí					
	P	H	P	H	P	H	P	H
1	—	—	—	—	—	—	579	198,40
2	99	38,57	382	129,64	587	127,59	1068	295,80
3	67	22,50	520	100,70	501	121,37	1088	244,57
4	137	34,85	392	82,63	396	85,52	925	203,00
5	123	33,11	411	84,56	430	87,34	964	205,01
6	126	30,13	468	84,13	556	92,23	1150	206,49
7	126	26,65	592	84,91	381	63,40	1099	174,96
Úhrnem	678	185,81	2765	566,57	2851	577,45	6873	1528,23

P = počet stromů

H = hmota hroubí v plm

příkladu vytvářeného způsobu byla na podzim roku 1960 vyznačena další série liniových sečí pro těžbu v roce 1962, popř. 1963 a zároveň byl celý porost vyprůměrkován podle pracovních dílů; v každém dílu byla samostatně průměrkována vyznačená proužková seč výběrná a část zbývajících porostu před a za touto sečí. Tím byly získány údaje o velikosti porostní zásoby, jež zbývá pro další těžbu. Údaje získané průměrkováním jsou v tabulce V.

Z těchto údajů je jasné vidět, že vytyčením dalších proužkových sečí výběrných se získá přibližně stejné množství dřevní hmoty (tj. 186 plm) jako při prvním vytyčení (tj. 173 plm). Dále je patrné, že zbývající části porostu vykazují dosta-



5. Hnízdo borovic vysazených u pařezu v proužkové seči výběrné v oddělení 32, polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno). Snímek Ciprová

tečné množství hroubí pro umístění dalších třech sečí po každé straně vytyčených sečí (tj. celkem 6 sečí), takže lze očekávat, že předpoklady vpředu uvedené bude možno splnit.

Třetí vytyčení proužkových (liniových) sečí výběrných bylo uskutečněno úmyslně na extrémním stanovišti, a to na LZ Strážnice, polesí Bzenec, odd. 57 (porost a, b), tedy v oblasti typických písčin, které jsou sice naplavené, ale byly uvedeny do pohybu přepadovými větry z Karpat. Tento pohyb byl však již asi před 160 lety zastaven zalesněním borovicí. Tyto písčky jsou dosti sterilní, jemnozrné a silně propustné, takže jejich úrodnost je malá a závisí na zastoupení slínu, který se nachází v různé hloubce pod povrchem.

Oddělení se nalézá na rovině, která přechází směrem do středu oddělení v mírnou písčnou dunu; uprostřed porostu je menší proláklina. O taxačních údajích se v platném lesním hospodářském plánu uvádí toto:

Porost a: rozloha 10,97 ha, věk 77 let, druhová skladba: borovice 10, bonita 5, zakmenění 8, zápoj 0,7—0,9. Dřevní zásoba se na základě zkusného měření odhaduje na 237 plm na 1 ha, celková zásoba 2597 plm. Porost byl založen polařením a je dosti napaden václavkou.

Porost b: rozloha 10,44 ha, jinak je skoro stejný s porostem a, má však 4. bonitu a místy je ojediněle přimíšen akát. Dřevní zásoba byla odhadnuta na základě zkusného měření na 274 plm na 1 ha. Úhrnem pro oba porosty lze odhadnout dřevní zásobu na 5344 plm.

V obou porostech bylo vytyčeno 7 proužkových sečí výběrných, a to 4 seče v porostě a, 3 seče v porostě b. Tyto seče s ohledem na světlobytnou dřevinu a suché stanoviště byly založeny tak, že 5 m široký proužek byl vyznačen k vykácení na holo a po obou stranách tohoto proužku do vzdálenosti 2,5 m byly vybrány zralé kmeny (tj. stromy nad 25 cm ve výčetní tloušťce), stromy škodící kvalitním stromům, stromy zdravotně závadné a souše. Úhrnem jsou tedy proužkové seče výběrné 10 m široké (obr. 7—9).

Celkem bylo na jednotlivých proužcích vyznačeno pro vykácení na holo 84—117 stromů a výběrem 52—68 stromů. Počet stromů v jednotlivých proužkových sečích výběrných podle tloušťkových tříd podává tab. VI.

Celková dřevní hmota získaná na proužkových sečích výběrných činila v porostě a 230 plm, v porostě b 197 plm, úhrnem 427 plm. (tab. VII). Lze tedy tímto způsobem získat dosti značné množství dřevní hmoty, zejména jsou-li seče opakovány po pěti letech, což by bylo možno dnes dobře využít při plnění zvýšených těžeb.

6. Hnízdo lip vysazených u pařezu a chráněné rozsochou v proužkové seči výběrné v oddělení 32, polesí Bílovice (SLZ-LF-Brno). Snímek Ciprová



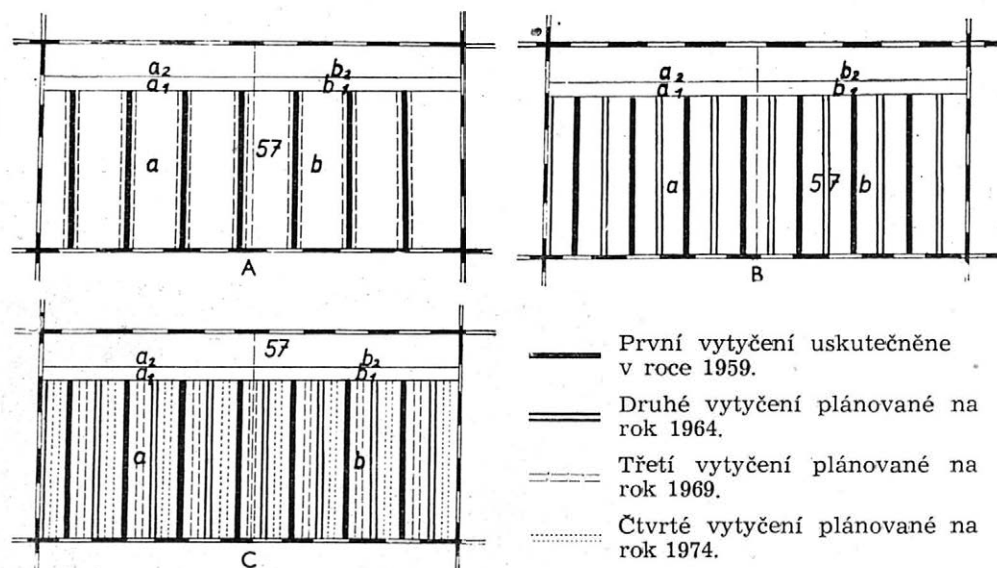
VI. Počet vybraných stromů v proužkových sečích výběrných podle tloušťkových tříd, odd. 57, p. Bzenec

Tloušťková třída v cm	Proužková seč výběrná															
	1		2		3		4		5		6		7		Celkem	
	způsob kácení															
	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V
12—20	37	7	62	8	53	13	52	1	43	3	32	5	66	9	345	46
22—30	62	48	43	47	57	53	60	49	51	44	49	50	39	42	361	333
nad 32	6	5	6	2	2	2	5	3	4	3	3	1	3	1	29	17
Úhrnem	105	60	111	57	112	68	117	53	98	50	84	56	108	52	735	396

H = počet stromů na proužcích na holo vykácených

V = počet stromů vybraných podél proužků jako zralé nebo škodící, popř. zdravotně závadné.

Při uvedené intenzitě těžby by se tedy vystačilo s dřevní zásobou odhadnutou v porostě a nejméně na 10 pětiletok, tj. na 50 let, v porostě b pak až na 15 pětiletok, tj. 75 let, takže by bylo možno vytvořit etážový porost podobného uspořádání, jak bylo nastíněno u předchozího případu. V roce 1959 však byly vykáceny (pro naplnění těžby) jen první tři pruhy a poslední pruh (sedmý), kdežto zbývající seče budou vykáceny až v roce 1960/1961 nebo později. Proužky na holo vykácené byly zorány a zalesněny. Na některých proužcích bylo i polařeno. Všechny na



7. Schéma a časové rozvržení proužkových sečí výběrných v oddělení 57, polesí Bzenec (LZ Strážnice). Obrázek A ukazuje rozložení proužkových sečí výběrných při prvním zásahu (v r. 1959), B rozložení těchto sečí v r. 1964 a C rozložení v dalších pětiletkách (tj. 1969, 1974, 1979 a 1984)

VII. Hmota hroubí v plm, která byla vyznačením získána v proužkových sečích
výběrných v odd. 57, polesí Bzenec

(LZ-Strážnice)

Na proužku	V porostě		
(způsob těžby)	a	b	Celkem
po vykácení na holo	137,3	114,5	251,8
výběrem	93,3	82,1	175,4
Úhrnem	230,6	196,6	427,2

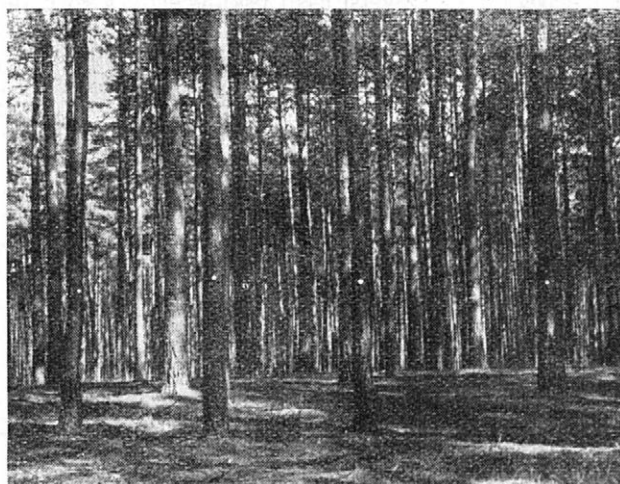
holo vykácené a zalesněné pruhy byly kypřeny dalším oráním, což jistě bude mít určitý vliv na růst stromů, popř. též na poranění kořenů, a to nejen v prosvětlených prouzcích, ale i stromů rostoucích v blízkosti vykácených a prosvětlených proužků. Zalesňovalo se několikerým způsobem, aby bylo možno řešit i otázku vhodného způsobu zalesnění těchto úzkých holosečí, tj. jen 5 m širokých. Obr. 9.

Proto byla na prvním a druhém proužku vykáceném na holo provedena řádková sadba tím způsobem, že ve středu proužků byly vysazeny sazenice do dvou řádků vzdálených od sebe 1,5 m, přičemž vzdálenost jednotlivých sazenic v řádku byla 0,5 m, tj. že spon sazenic byl 1,5 m X 0,5 m. Na dalších dvou vykácených prouzcích (2. a 7.) byla zkoušena sadba hnízdomá uprostřed pruhu i ve dvou řadách vzdálených od sebe 1,5 m. Vzdálenost jednotlivých hnízd činila přibližně 3 m a hnízda byla v obou prouzcích umístěna tak, aby tvořila trojúhelníkový spon. Hnízda byla střídavě tříčetná, pětičetná a sedmičetná. Použito bylo lípy, habru a dubu. Žaludy byly vysévány tak, že tři až čtyři misky tvořily jedno hnízdo.

Po prvním vegetačním období vykazovalo řádkové zalesnění celkem dobré výsledky, kdežto hnízdomý způsob měl již citelně větší ztráty, hlavně snad následkem kypření pluhem, které u hnízd bylo obtížnější než u řádkového zalesnění, takže mnoho hnízd bylo oráním poškozeno. Hnízdomý způsob byl totiž původně určen jen pro ruční a pomístné obdělávání jako náhrada za celoplošné kypření pluhem.

8. Vyznačení proužkové seče
výběrné v oddělení 57, polesí
Bzenec (LZ Strážnice). Bílé
tečky označují stromy v proužku
na holo káceném, vodorovné
bílé čárky vyznačují výběr
zralých stromů po obou stranách
holosečného proužku.

Snímek Ciprová



Při tomto kypření se značná část borového náletu zničí, což však s ohledem na možnost dalšího náletu a uvolnění listnáčů není prozatím na závadu.

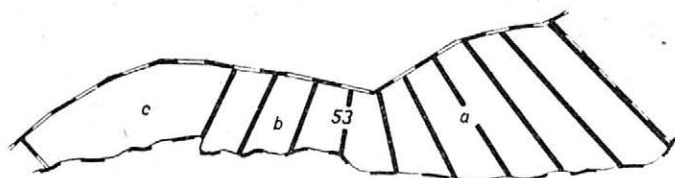
Škody zvěří byly citelné a proto osazené proužky byly na podzim po prvním vysazení oploceny.

Podle dosavadního pozorování je šířka 5 m u proužků na holo vykácených příliš velká a bude proto u dalších sečí snížena o 1 až 2 m a rozšířeny proužky s výběrem zralých stromů.



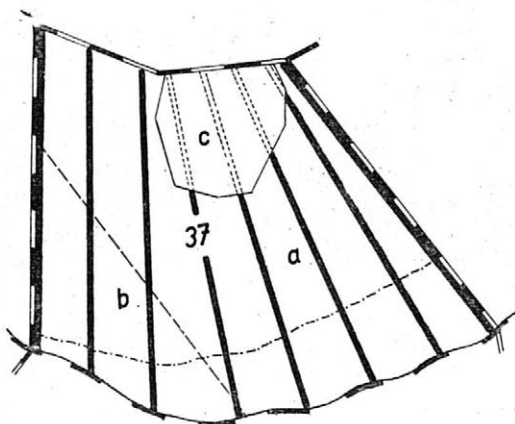
9. Oráním kypřená proužková seč výběrná v oddělení 57, polesí Bzenec (LZ Strážnice). Snímek Polanský

Čtvrté provozní vytyčení výběrných proužkových sečí bylo uskutečněno na LZ Janovice u Rýmařova v polesí Žďárský potok, oddělení 37 a 53. Jsou to čisté smrkové porosty s malou příměsí buku v horské, těžko dostupné poloze, kde se výchovné úkony pravděpodobně dosud nevykonávaly, takže v porostech je velké množství suchých a odumírajících stromů. Z toho důvodu bylo zapotřebí techniku výběrných proužkových sečí upravit tak, aby lépe vyho-



10. Rozvržení proužkových sečí výběrných v oddělení 53, polesí Žďárský potok (LZ Janovice u Rýmařova)

— První vytyčení proužkových sečí výběrných, které byly již z větší části uskutečněny v roce 1960 (porost 53b).



11. Rozvržení proužkových sečí výběrných v oddělení 57, polesí Žďárský potok (LZ Janovice u Rýmařova)

— První vytyčení proužkových sečí výběrných, s jejichž vyznačováním se započalo v roce 1960; některé byly uskutečněny již na podzim téhož roku.

vovala daným poměrům, jak již bylo uvedeno při popisu těchto úprav. Vzhledem k tomu, že se těžba na vytyčených prouzcích teprve vykonává, nelze uvádět konkrétnější poznatky (obr. 10, 11).

Neúplné holoseče

Podobné případy, jako uvádí Tk a č e n k o o neúplných holosečích, lze nalézt též u nás. Za takový příklad možno pokládat porost a_1 v oddělení 48 v polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno). Oddělení 48 se nalézá 300–400 m n. m. a je tvořeno svahelem k jihu a jihovýchodu místy mírněji a místy silněji zvlněným. Půda na devonských slepencích a pískovcích je hlinitopísčitá, místy šterkovitá, prostředně hluboká, dosti suchá. Typologicky je horní část charakterizována skupinou lesních typů *Fagetum quercinum* (typ *Luzula nemorosa*), spodní část *Fagetoquercino-abietinum*.

V porostě a_1 bylo zjištěno,⁵⁾ že asi před 50 lety při kácení mýtného porostu byly ponechány tenké stromy, jejichž hmota byla zjištěna při taxačních pracích v roce 1910 průměrkováním a činila 14,7 plm na 1 ha. Podobně tomu bylo v porostě a_2 , kde však hmota ponechaných stromů obnášela jen 6,5 plm na 1 ha. Podrobnější údaje bylo možno zjistit z průměrkovacích zápisníků vyhotovených při taxačních pracích v roce 1925, kdy však byly oba tyto porosty a porost, vzniklý z mýtní těžby v porostě a_3 v letech 1911–1920, sloučeny.

V roce 1925 bylo již možno zjistit tloušťkové i druhové zastoupení horní etáže, které je sestaveno po přepočtení na 1 ha v tabulce VIII. Horní etáž (jejíž věk byl tehdy odhadnut na 112 let) má tedy celkem 71 stromů a 42 plm na 1 ha vesměs v silnějších tloušťkových třídách, což představuje několikanásobné zvýšení hmoty ponechaného zbytku zmýceného porostu. Dolní etáž byla v roce 1925 tvořena 21letou mlazinou s touto druhovou skladbou: smrk, borovice, jedle, modřín, dub, habr, bříza, buk, babyka, osika, jva. Zakmenění bylo udáváno jako plné (1,0), takže lze předpokládat, že ponechaný zbytek mýtného porostu neměl tehdy na následný porost žádný zřetelnější nepříznivý vliv (obr. 12).

VIII. Složení horní etáže v porostě 48a1 v roce 1925 (polesí Bílovice, ŠLZ-LF-Brno)

Tloušťková třída (v $d_{1,3}$) v cm	Počet stromů a hmota hroubí v plm na 1 ha									
	Jedle		Smrk		Borovice		Dub		Celkem	
	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H
10–14	1	0,1	2	0,2	—	—	—	—	67	0,3
16–24	30	8,9		0,4	3	0,1	2	0,1		9,5
26–36	29	20,9		0,4	—	2,4	—	1,5		25,2
38–50	1	2,2	—	—	2	3,0	1	1,7	4	6,9
Úhrnem	61	32,1	2	1,0	5	5,5	3	3,3	71	41,9

P = počet stromů, H = hmota hroubí v plm na 1 ha

⁵⁾ Prošetřování porostu a_1 a celého oddělení 48 v uvedeném smyslu vykonal inž. E. Rokos.



12. Oddělení 48, poleší Bílovice (ŠLZ-LF-Brno), porost a₁, ve kterém na holoseči byly asi před 50 lety ponechány nezralé jedle, které vyrostly ve stromy silných dimenzí (v popředí obrázku), aniž by nepříznivě působily na následný porost převážně smrkový. Snímek Rokos

Při taxačním měření v roce 1950 byla horní etáž vylišena a měřena zvlášť a výtah z měření je uveden v tabulce IX. Podle uvedených údajů měla horní etáž v roce 1950 sice jen 47 stromů na 1 ha, ale ještě zásobu 52 plm; více jak polovina stromů patřila do tloušťkových tříd 38–60 cm. Dolní etáž měla v roce 1950 (ve stáří 50 let) druhovou skladbu: smrk 55, borovice 24, modřín 8, jedle 6, dub 6, habr 1, buk, bříza, osika; dřevní zásoba na 1 ha byla 157 plm a počet stromů 945. Zakmenění se snížilo na 0,7, což bylo způsobeno hlavně uhynutím smrku (jak též ukazuje snížení jeho zastoupení) při extrémním suchu v roce 1947. Škody suchem byly však celkem menší než v jiných podobných porostech, kde převládal smrk. Těžba ve zkoumaném porostě činila od roku 1925 do roku 1950 (tj. za 25 let) na 1 ha 19,6 plm jehličnatého hroubí, 4,8 plm listnatého hroubí, úhrnem 24,4 plm, z čehož alespoň $\frac{2}{3}$ připadá na horní etáž. Podrobněji zachycuje poměry v tomto oddělení za posledních 50 let tabulka X a obr. 13.

Ze všech těchto údajů je jasně vidět, že původně malá hmota ponechaných nezralých stromů vytvoří v poměrně krátké době značné množství hroubí, a to vesměs silnějších dimenzí. Tímto způsobem lze snadno docílit, že plocha porostu

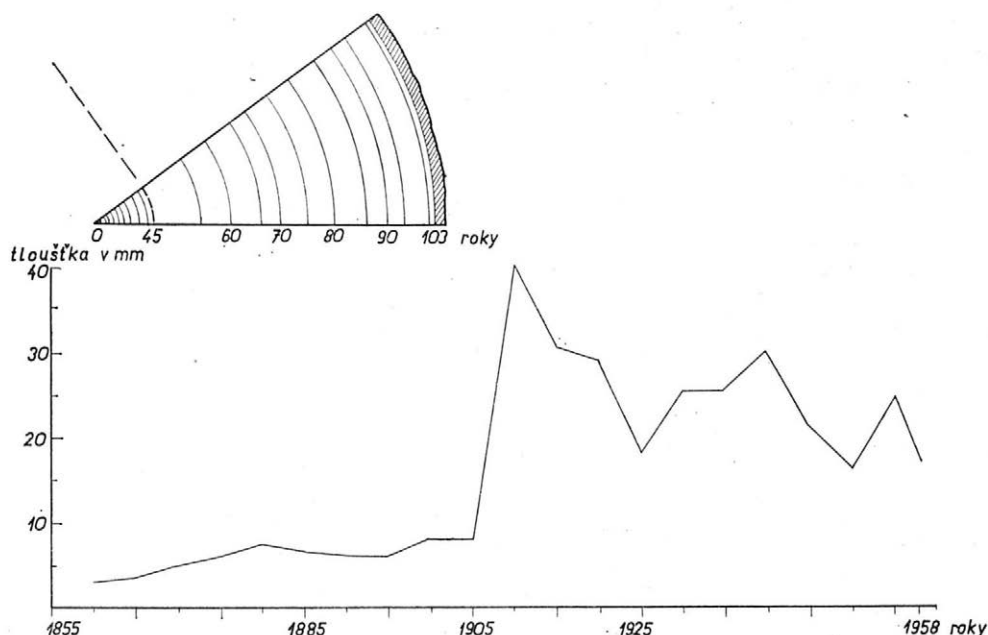
IX. Složení horní etáže v porostě 48 a₁ v roce 1950 (poleší Bílovice-ŠLZ-LF-Brno)

Tloušťková třída (v $d_{1,3}$) v cm	Počet stromů a hmota hroubí v plm na 1 ha									
	Jedle		Smrk		Borovice		Dub		Celkem	
	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H
16–24	4	1,5	—	—	—	—	—	—	4	1,5
26–36	23	19,2	1	0,5	—	—	—	—	24	19,7
38–50	13	20,2	1	1,2	4	5,7	—	—	18	27,1
52–60	1	1,5	—	—	—	1,0	—	—	1	2,5
Úhrnem	41	42,4	2	1,7	4	6,7	—	—	47	50,8

P = počet stromů, H = hmota hroubí na 1 ha.

poskytuje nepřetržitě hroubí cenných sortimentů k těžbě. Podobné poměry byly zjištěny i v jiných odděleních.

Z uvedeného příkladu lze odvodit důkaz, že i u nás by bylo možno s úspěchem využít techniky neúplných sečí. Neúplné holoseče byly pokusně i poloprovozně zavedeny v řadě oddělení na Školním lesním závodě lesnické fakulty v Brně, a to v polesí Bílovice v části Hády (odd. 34, 38, 39, 52 a 62), v části Kanice (odd. 38 a 42), v polesí Řečkovice (odd. 42), v polesí Olomučany (odd. 53) a v polesí Jedovnice (odd. 43), tedy celkem v 10 odděleních, což může již poskytnout dostatečnou základnu i k podrobnějšímu studiu tohoto způsobu.



13. Průběh tloušťkového přírůstu (na letokruhu) jedle ponechané jako tenký strom (v roce 1905) na holoseči, který za dalších 53 let vytvořil silnou dimenzi (viz obr. 12). (Odd. 48, porost a₁ v polesí Bílovice ŠLZ-LF-Brno.) Snímek Rokos

První vytyčení a provedení neúplné holoseče bylo uskutečněno v roce 1956 v polesí Bílovice (část Hády), odd. 38. Oddělení se nalézá v 250–330 m n. m. na jižním a jihovýchodním příkrém mírně zvlněném svahu. Půda na brněnské vyvěřelině patří ke středně podzolované hlinitopísčité a šterkovité dosti vysychavé zvětralině. Typologicky se řadí v horní části do skupiny lesních typů *Quercetum normale*, ve spodní části do skupiny *Querceto-Fagetum*.

V posledním lesním hospodářském plánu (pro období 1951–1960) mělo oddělení rozlohu 12,75 ha a bylo rozděleno do dvou porostů v této skladbě:

Porost a₁ o rozloze 11,46 ha má druhovou skladbu: dub 73, borovice 15, modřín 6, smrk 3, habr 3, lípa, jedle, bříza; věk (v době seče) 82 let; bonita 3–4; zakmenění 0,8; zápoj 0,9 a zásoba na 1 ha 181 plm, celkem 2076 plm.

Porost a₂ tvoří úzký pruh v dolní části oddělení podél potoka o rozloze 1,29 ha, s druhovou skladbou: smrk 87, borovice 6, dub 6, habr 1, jívka; věk 82 let; bonita 2; zakmenění 1 a zásoba na 1 ha 502 plm, celkem 648 plm.

Celkem činila dřevní zásoba v celém oddělení v roce 1950 úhrnem 2724 plm.

Na jaře roku 1956 bylo oddělení rozděleno ve dvě části, z nichž východní část o rozloze 6,75 ha byla určena pro neúplné holoseče, kdežto v západní části měl být na rozloze 6 ha uskutečňován výběrný způsob pro srovnání těchto obou naprosto rozdílných způsobů, ovšem více demonstrativně a poloprovozně, poněvadž těžko lze předpokládat úplnou totožnost obou částí.

Ve východní části byly vytyčeny dvě neúplné holoseče, a to jedna na počátku této části (tedy uprostřed oddělení) o šířce 30 m a délce 170 m (tj. o rozloze asi 0,5 ha), druhá na konci této části (a zároveň i oddělení) o šířce 70 m a délce 140 m (tj. o rozloze asi 1 ha). Obr. 14—15.

Neúplná holoseč byla vykonána zcela jednoduše tím způsobem, že všechny stromy mající výčetní tloušťku u dubu nad 16 cm, u habru a lípy nad 14 cm, u smrku a modřínu nad 20 cm a u borovice nad 24 cm byly vyznačeny ke kácení spolu se stromy naprosto vadnými a churavými. Stromy do uvedené tloušťky byly označeny k ponechání na pasece. Výsledek tohoto vyznačení obou neúplných holosečí podává tabulka XI. Je z ní patrné, že k vykácení bylo vyznačeno jen 53—58 % stromů, kdežto zbytek 42—47 % stromů byl ponechán na pasece, což činilo 438—574 stromů na 1 ha. Hmoty hroubí vyznačená k těžbě dosahovala 79 až 81 % hmoty hroubí porostu, takže hroubí ponechaných stromů činilo jen 19 až 21 % hroubí původního (káceného) porostu. Počet stromů i hmota hroubí je u jednotlivých dřevin velmi různá podle toho, v jaké míře jsou jednotlivé dřeviny zastoupeny v nižších tloušťkových třídách. Tak v našem případě byl habr a dub daleko více zastoupen v nižších tloušťkových třídách než smrk, borovice a modřín a proto též obě dřeviny silně převládaly v počtu stromů na neúplné holoseči. Konečně uvedené číselné údaje přesvědčivě ukazují, jak je celkem málo zralých stromů zastoupeno i v porostě skoromýtném (zralém), takže lze se domnívat, že jednorázové kácení všech stromů je pro produkci dřevní hmoty skutečně nepříznivé, zejména když lze poměrně snadno ponechané stromy slabých rozměrů vyzískat při výchovných úkonech v mladších porostech (hlavně když je co nejvíce využíváno cílevědomého kladného výběru). V našem případě dosahují úplně zralé stromy (tj. stromy nad 25 cm ve výčetní tloušťce) jen 10 % z celkového počtu stromů a stromy poněkud zralé (tj. nad 20 cm) asi 20 %, tedy dohromady jen třetinu celkového počtu stromů.

Je třeba též věnovat pozornost okolnosti, která bývá hodnocena jakožto značná závada neúplné holoseče, a to, že při kácení a po náhlém uvolnění jsou slabé stromy tak poškozeny, že je nutno je odstranit. Proto byl po uplynutí tří vegetačních období srovnán počet i hmota stromů, které byly označeny k ponechání. Získané údaje jsou sestaveny v tabulce XII. Z údajů je zřejmo, že největší úbytek byl u listnáčů (v tloušťkové třídě 9—16 cm) a dosahoval 24 % z počtu stromů a 42—45 % z ponechané hmoty hroubí. Ztráta na celkovém počtu stromů (z obou neúplných pasek) činila 23 % a na hmotě hroubí 36 %, z toho dvě třetiny připadalo na ztráty způsobené kácením. Tyto ztráty jsou však velmi závislé od pracovníků, neboť na I. neúplné holoseči činily asi 20 %, kdežto na II. neúplné holoseči jen 10 %, ač stanovištní poměry jsou stejné. Avšak i při tomto dosti značném procentu ztrát zůstává stále dosti značný počet stromů, který v daném případě činí v průměru 373 stromů, o hmotě hroubí 32,4 plm na 1 ha (obr. 14).

Konečně byla prošetřována, ovšem jen orientačně, reakce v tloušťkovém přírůstu (ve výčetní výšce) u ponechaných stromů a bylo zjištěno, že dosavadní šířka letokruhů měřící sotva 1 mm se zvýšila na 2 až 3 (i více) mm. Tato reakce byla u dubu větší než u borovice (popř. modřínu a smrku). U dubu byla mimoto zjištěna větší reakce u slabších stromů (o výčetní tloušťce 10—14 cm) než u sil-

X. Vývoj porostní skladby v odd. 48 (polesí Břilovice, ŠLZ-LP-Brno) za uplynulých 40 let (1910—1950)

Rok zjiště- ných údajů	Označe- ní po- rostu	Rozloha porostu v ha	Složení porostu		Celkem bylo vytěženo	Poznámka
			horní etáž	dolní etáž		
1910	48a ₁	2,32	40—60leté výstavky o hmotě hroubí: tvrdé 20 plm měkké 14 plm Úhrnem 34 plm (na 1 ha = 14,7 plm)	6 let sm 7, bor 2, md 1, db; zakmenění 1,0	Těžbu nebylo možno přesněji zjistit	Pro desetiletí 1911 až 1920 bylo přede- psáno 5,80 ha pro- světřit a pak domý- tit a zalesnit; celkem vytěžit 1450 plm
	48a ₂	2,00	Výstavky o hmotě: tvrdé 3 plm měkké 10 plm Úhrnem 13 plm (na 1 ha = 6,5 plm)	Holina		
	48a ₃	14,81	113 let, bor 5, db 4, jd 1, hb, sm; zakmenění 0,6 hmota: tvrdé 1585 plm měkké 2118 plm Úhrnem 3703 plm (na 1 ha 253 plm)	Nálet 3letý: db 8, bor 1, sm 1; zakmenění 0,4		
1925	48a ₁	7,61	Výstavky a předrosty: jd 243,8 plm (462 kmenů) bor 42,2 plm (41 kmenů) sm 6,3 plm (15 kmenů) db 24,4 plm (23 kmenů) Úhrn 316,7 plm (541 kmenů) (na 1 ha 42 plm a 71 stromů)	21 let sm 7, bor 2, jd 1, md, db, hb, bf, bk, os, jiva; zakmenění 1,0	Od r. 1925 do 1945 jehl. 124,4 plm listn. 36,5 plm 160,9 plm Od r. 1945 do 1950 jehl. 24,7 plm Celkem: jehl. 149,1 plm listn. 36,5 plm Úhrnem 185,6 plm	Porost vznikl slou- čením dřívějšího a ₁ + a ₂ a nově vy- kácené části 3,29 ha z a ₃
	48a ₂	3,28	Výstavky a předrosty: jd 23,3 plm (87 stromů) sm 2,1 plm (7 stromů) bor 1,1 plm (1 stromů) db 1,5 plm (7 stromů) hb 0,1 plm (1 stromů) Úhrn 28,1 plm (103 stromů) (na 1 ha 8,5 plm, 31 stromů)	3—15, průměrně 12 let; bor 5, sm 3, hb 2, md, jd, db, bf, os, vejmutov- ka; zakmenění 1,0—0,8 průměrně 0,9	V roce 1929 vykáceno výstavků: jehl. 32,8 plm listn. 6,5 plm Úhrnem 39,3 plm	Vznikl z porostu a ₃ vykácením další holoseče
	48a ₃	7,53	129 let; bor 58, jd 3, db 28, sm + md 1, hb, bk, bb; zakmen. 0,7 Hmota: bor 1166 plm (1310 stromů) jd 246 plm (972 stromů) sm 13 plm (16 stromů) md 6 plm (7 stromů) db 561 plm (1084 stromů) hb 10 plm (67 stromů) bk 3 plm (7 stromů) bb, os 1 plm (2 stromů) Úhrn 2006 plm (3465 stromů) (na 1 ha 269 plm, 460 stromů)	Nálet a nárost 3—15, průměrně 8 let; bor 5, jd 2, sm, db, hb 3, bf, os, bb, bk, ol, jiva; zakmenění 0,1	Od r. 1925 do 1945: jehl. 964,8 plm listn. 300,9 plm Úhrn 1265,7 plm Od r. 1945 do 1950: jehl. 19,3 plm Úhrnem: jehl. 984,1 plm listn. 300,9 plm Celkem 1285,0 plm	
1950	48a ₁	7,56	jd 321 plm (306 stromů) bor 52 plm (35 stromů) sm 12 plm (10 stromů) Úhrn 385 plm (351 stromů) (na 1 ha 51 plm a 47 stromů) 112 let, jd 81, bor 15, sm 4; zakmenění 0,1	40—55, průměrně 50 let; sm 55, bor 24, md 8, jd 6, db 6, hb 1, bk, bf, os; zakmenění 0,7 hmota: jehl. 985 plm list. 87 plm Celkem 1072 plm [7128 str.] (na 1 ha 157 plm, 945 str.)	Od r. 1951 do 1959 vytěženo: celkem 131,97 plm jehl. hmoty	
	48a ₂	3,68		26—38, průměrně 35 let; bor 6, sm 1, md 1, db 2, hb, dg, jd, bor, os, vjm; zakmenění 1 hmota: celkem 265 plm (na 1 ha 69 plm)	Od r. 1951 do 1959 vytěženo: jehl. 80,2 plm listn. 0,7 plm celkem 80,9 plm	
	48a ₃	7,42	152 let; bor 47, db 45, jd 5, md 2, ol 1, bk, sm; zakmenění 0,3; hmota: jehl. 428 + listn. 351 = 779 plm (na 1 ha 105 plm a 139 stromů)	5—38, průměrně 18 let; db 7, bor 8, hb 1, jd, md, bf, lp, os, sm, jv; zakmenění 0,6; souvislá 5ha mlazina s ojedinělými výstavky borovými	Od r. 1951 do 1959 vytěženo: jehl. 70,4 plm listn. 70,2 plm celkem 140,6 plm	Zbytek starého po- rostu soustředěn na 2,5 ha, takže případá na 1 ha 310 plm a 383 stro- mů

XI. Změna v počtu stromů a hmotě hroubí neúplnou holosečí v odd. 38 (polesí Bilovice)
(část polesí H á d y, SLZ - LF - Brno)

Tloušťková třída v cm	Označení neúplné holoseče	Dub			Habr			Lipa			Smrk			Borovice			Modřín			Celkem		
		P	V	Z	P	V	Z	P	V	Z	P	V	Z	P	V	Z	P	V	Z	P	V	Z
		Počet kmenů na 1 ha																				
3 – 8	I	8	—	8	46	—	46	2	—	2	9	—	9	—	—	—	—	—	65	—	65	
	II	20	—	20	56	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	—	76	
9 – 16	I	346	71	275	58	17	41	4	—	4	10	—	10	1	—	1	7	1	6	426	89	337
	II	476	142	334	134	36	98	6	4	2	—	—	—	4	2	2	18	—	18	638	184	454
17 – 24	I	228	227	1	5	5	—	—	—	—	37	24	13	6	—	6	24	8	16	300	264	36
	II	480	472	8	24	24	—	2	2	—	16	10	6	26	6	20	12	2	10	560	516	44
25 – 32	I	25	25	—	—	—	—	—	—	—	31	31	—	17	17	—	15	15	—	88	88	—
	II	14	14	—	—	—	—	—	—	—	24	24	—	36	36	—	4	4	—	78	78	—
33 – 40	I	1	1	—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	26	26	—	1	1	—	38	38	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	—	8	8	—	—	—	—	20	20	—
41 a více	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	4	4	—	—	—	—	6	6	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	2	2	—	—	—	—	4	4	—
Celkem stromů	I	608	324	284	109	22	87	6	—	6	99	67	32	54	47	7	47	25	22	923	485	438
	II	990	628	362	214	60	154	8	6	2	54	48	6	76	54	22	34	6	28	1376	802	574
v % počtu před těžbou	I	100	53	47	100	20	80	100	—	100	100	68	32	100	87	13	100	53	47	100	53	47
	II	100	63	37	100	28	72	100	75	25	100	89	11	100	71	29	100	18	82	100	58	42
Hmoty hroubí na 1 ha																						
3 – 16	I	33,6	0,1	33,5	4,1	1,8	2,3	0,2	—	0,2	1,3	—	1,3	0,1	—	0,1	0,8	0,1	0,7	40,1	2,0	38,1
	II	51,8	17,4	34,4	9,6	3,6	6,0	0,2	0,2	—	—	—	—	0,4	0,2	0,2	2,2	—	2,2	64,2	21,4	42,8
17 – 24	I	60,4	60,2	0,2	1,0	1,0	—	—	—	—	14,1	10,5	3,6	2,0	—	2,0	7,8	2,9	4,9	85,3	74,6	10,7
	II	125,2	123,4	1,8	5,2	5,2	—	0,4	0,4	—	5,8	4,2	1,6	8,2	2,2	6,0	3,2	0,8	2,4	148,0	136,2	11,8
25 – 32	I	14,5	14,5	—	—	—	—	—	—	—	24,5	24,5	—	10,5	10,5	—	9,9	9,9	—	59,4	59,4	—
	II	8,2	8,2	—	—	—	—	—	—	—	19,8	19,8	—	21,8	21,8	—	2,8	2,8	—	52,6	52,6	—
33 – 40	I	1,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	13,3	13,3	—	28,4	28,4	—	1,1	1,1	—	43,8	43,8	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,2	15,2	—	8,8	8,8	—	—	—	—	24,0	24,0	—
41 a více	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	4,4	—	6,0	6,0	—	—	—	—	10,4	10,4	—
	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,0	—	3,0	3,0	—	—	—	—	7,0	7,0	—
Celkem hroubí	I	109,5	75,8	33,7	5,1	2,8	2,3	0,2	—	0,2	57,6	52,7	4,9	47,0	44,9	2,1	19,6	14,0	5,6	239,0	190,2	48,8
	II	185,2	149,0	36,2	14,8	8,8	6,0	0,6	0,6	—	44,8	43,2	1,6	42,2	36,0	6,2	8,2	3,6	4,6	295,8	241,2	54,6
v % hroubí před těžbou	I	100	69	31	100	55	45	100	—	100	100	91	9	100	95	5	100	71	29	100	79	21
	II	100	80	20	100	59	41	100	100	—	100	96	4	100	85	15	100	44	56	100	81	19

Vysvětlivky:

P = počet stromů nebo hmota hroubí na 1 ha před těžbou
V = počet stromů nebo hmota hroubí na 1 ha vytěžená při neúplné holoseči

Z = počet stromů nebo hmota hroubí ponechaná (zbyvajících) na 1 ha na neúplné holoseči

I = neúplná paseka na konci oddělení o rozloze 1 ha
II = neúplná paseka uprostřed oddělení o rozloze 0,5 ha

XII. Změna v počtu stromů a ve hmotě u ponechaných stromů na neúplných holosečích za tři vegetační období (polesí Bílovice, odd. 38)

Tloušťka (v $d_{1,3}$) v cm ³	Doba šetře- ní*)	Dub		Habr		Lípa		Smrk		Borovice		Modřín		Celkem	
		P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H
1—8	1956	18	—	74	—	2	—	9	—	—	—	—	—	103	—
	1958	20	—	67	—	1	—	8	—	—	—	—	—	96	—
9—16	1956	442	50,7	90	5,3	5	0,2	10	1,3	2	0,2	15	1,8	564	59,5
	1958	328	28,9	57	2,9	5	0,2	11	1,3	4	0,4	15	1,8	420	35,5
17—24	1956	5	1,1	—	—	—	—	16	4,4	16	5,0	21	6,1	58	16,6
	1958	4	1,0	—	—	—	—	7	1,5	13	3,8	17	5,7	41	12,0
25—26	1956	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1958	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,5	1	0,6	2	1,1
úhrnem	1956	465	51,8	164	5,3	7	0,2	35	5,7	18	5,2	36	7,9	725	76,1
	1958	352	29,9	124	2,9	6	0,2	26	2,8	18	4,7	33	8,1	559	48,6
rozdíl		-113	-21,9	-40	-2,4	-1	—	-9	-2,9	—	-0,5	-3	+0,2	-166	-27,5
v %		24	42	24	45	14	—	28	51	—	10	8	3	23	36

P = počet stromů na obou (I a II) neúplných holosečích

H = hmota hroubí v plm na obou (I a II) neúplných holosečích

*) Prošetření bylo vykonáno v lednu 1956 a na podzim 1958.

nějších (o výčetní tloušťce 22 cm), kdežto u borovice tomu bylo opačně v tom smyslu; že u stromů o výčetní tloušťce 18—20 cm se šířka letokruhu zvýšila méně než u stromů o výčetní tloušťce 24 a 26 cm, avšak u stromů o výčetní tloušťce 16 cm bylo zvětšení též dosti značné. Doba pozorování i prošetřený materiál byl však malého rozsahu, takže bude třeba se touto otázkou ještě dále a zevrubněji zabývat.

Zavlčení se objevilo jak u dubu, tak u habru ve značné míře, avšak hlavně u jedinců s velmi nepatrnou korunou. Určité zavlčení se projevilo i u modřínu, u něhož bylo též pozorováno již ve druhém a třetím roku dosti značné nasazení šišek. Nálet, popř. nárost, byl pozorován v dosti hojné míře u dubu a habru, kdežto u borovice byl celkem nepatrný a u ostatních dřevin prozatím nebyl zjištěn vůbec. Vegetační pokryv se hojně rozrůstal jen pomístně a nebyl tak obtížný jako na běžných holosečích (obr. 15).

Zalesňování mělo být (ve smyslu navrhované techniky) vykonáno jen k pařezům hlavně cílovými dřevinami, a to především hnízdově. V navrhované zásadě osazovat přednostně pařezy (hlavně cílovými dřevinami a několika sazenicemi) lze vidět tu výhodu (vedle příznivého prostředí), že je možno snadno určit počet sazenic, místo sadby a druh dřeviny, jaká se má vysadit. Je rovněž usnadněno ošetřování a hlavně evidence jak po vysazení, tak i při všech dalších kontrolách.



14. Pohled na neúplnou holoseč v odd. 38, polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno). Snímek Rokos



15. Značné zavlčení kmenů u dubů a habrů s velmi malými korunami na neúplné holoseči v oddělení 38, polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno). Snímek Rokos

Tak v našem případě bylo po těžbě asi 500 a 800 pařezů na 1 ha, takže při vysazení 3—5 sazenic ke každému pařezu bylo zapotřebí 1500 a 4000 sazenic. Mezi pařezy lze dát ještě zápojnou dřevinu (zejména meliorační druhy) asi v polovičním počtu, ale až po bezpečném ujetí sazenic u pařezů.

Na základě fytoecologického rozboru byla navrhována tato druhová skladba příštího porostu:

dub 3, buk 2, lípa 1, habr 1, borovice 3, modřín a smrk.

Z ekonomických důvodů byla však zvolena tato druhová skladba porostu: borovice 3, modřín 1, smrk (jedle) 1, dub 3, buk 1, lípa 1, habr.

Obnovný cíl může však mít i tuto druhovou skladbu:

borovice 1, modřín 1, smrk 3, dub 2, buk 1, lípa 1, habr 1.

Podle dosavadního stavu lze počítat skoro s jistotou s přirozenou obnovou dubu, habru a popř. lípy v dostatečném množství. Dále lze ještě doufat alespoň v částečné přirozené nasazení modřínu a borovice a proto bude třeba vysazovat jen borovici, smrk a buk, částečně též lípu a modřín. Poněvadž lze počítat s přirozenou obnovou stačilo by úplně jen osazování cílovými dřevinami k pařezům.

Na základě této úvahy byla vysazována borovice, smrk a něco modřínu a lípy. Později bude též vysazen buk. Sadba však vykazovala pro nepříznivé povětrnostní poměry a pro nevyhovující provedení dosti značné ztráty, které byly jen jednou vylepšeny. Další doplnění se vykoná až při zalesňování další neúplné paseky, aby byla získána alespoň částečná věková diferenciacie.

Na I. holoseči bylo v horní třetině zkoušeno pěstování léčivých rostlin pro zvýšení přidružené lesní výroby a na úhradu nákladů spojených s kypřením a ošetřováním vysazených sazenic. Pokus však nebyl pro nedostatek prostředků a hlavně pracovních sil dokončen.

V roce 1959 byla pro těžbu 1960 (popř. 1961) vyznačena další neúplná paseka 30 m široká přiřazená k dřívější neúplné holoseči na konci oddělení. Výsledky vyznačení jsou obdobné jako u předchozích neúplných holosečí. Z původního počtu 904 stromů a 271 plm hroubí na 1 ha bylo vyznačeno k těžbě 370 stromů (tj. 41 %) a 201 plm hroubí (tj. 75 %), takže na ploše zůstane 534 stromů (tj. 59 %) o hmotě 70 plm hroubí (tj. 25 %). Pro další srovnání byla k dřívější II. neúplné holoseči (tj. uprostřed oddělení) přičleněna úplná holoseč o stejné šířce (obr. 14), která byla též v roce 1960 vykácena.

V závěru nastíním pro obeznámení s vytyčeným plánem do budoucna předpokládaný postup spolu s představou cíle, jehož se má dosáhnout. V části věnované neúplným holosečím bude mýtní těžba vykonávána 10 neúplnými holosečemi po 0,5 ha (tj. asi 110 plm hroubí) vždy po 5 letech, takže za desetiletí by se vytěžil 1 ha a 220 plm. S mýtní výtěží by se vystačilo 50 let, takže by se porost domýtil ve stáří 132 let. Při požadavku vyšších těžeb by se mohlo pracovat i s neúplnými holosečemi o rozloze 1 ha (opět vždy po 5 letech), takže za desetiletí by se vytěžilo 440 plm. Uvažovaná část by se zmýtila za 5 pětiletěk, tj. ve věku 107 let. Na ploše by zůstal zbytek mýtního porostu (průměrně se 400 stromy na 1 ha) jako horní etáž a ve spodní etáži by byl následný porost postupně 5–25letý (nebo až 50letý), a to na první neúplné holoseči 15–25letý (nebo 40–50letý) a na poslední 5letý. Stromy v horní etáži, které původně měly 12–14 cm výčetní tloušťky, by dosáhly tloušťky 18–32 cm podle toho, zda rostly na holoseči nebo dále v porostě. Následkem toho by bylo možno v mýtní těžbě pokračovat, a to od části nejdříve vykácené, po dalších 20–25 let. Za tu dobu následný porost na nejdříve vykácené pasece bude již poskytovat hroubí, čímž bychom docílili nepřetržitou těžbu hroubí. Ve výběrné části mají být zásadně vybírány jednotlivě i skupinovitě jen zralé stromy, takže se bude vytvářet forma blížící se výběrnému lesu. Při dosavadním vyznačování těžby bylo výběrným způsobem získáno k těžbě stejné množství hmoty jako na neúplných holosečích, dřevní hmota se však lišila dosti značně v sortimentech, neboť ve výběrné těžbě více převládaly silnější sortimenty.

Z dalšího uskutečňování neúplných holosečí stačí uvést ještě jen několik málo ukázek, a to v docela stručné formě pro srovnání s dříve rozbíraným případem.

V polesí Bílovice, oddělení 34, byl pokusnému vyznačení neúplných holosečí věnován porost a_1 , jenž má tuto druhovou skladbu: borovice 45, jedle 19, smrk 12, modřín 5, dub 15, buk 3, habr 1, bříza, babyka, jasan, lípa; rozloha je 15,09 ha, věk (v době vyznačení) 87 let, zakmenění 0,9, bonita 2–3 a dřevní zásoba na 1 ha 302 plm (zápoj 0,8).

V tomto porostě byly v roce 1957 vyznačeny vedle sebe jednak úplná holoseč o šířce 25 m a délce 190 m, což dává rozlohu 0,48 ha, jednak neúplná holoseč též o šířce 25 m a délce 160 m, takže její rozloha činí 0,40 ha.

Neúplná holoseč byla vyznačována tím způsobem, že pro vykácení byla stanovena hranice ve výčetní tloušťce u borovice a modřínu 22 cm, u jedle a smrku 20 cm, u habru 14 cm, u dubu, buku a ostatních listnáčů 18 cm.

Při přepočtu na 1 ha bylo zjištěno na úplné holoseči 697 stromů a 337 plm hroubí, kdežto na neúplné holoseči jen 650 stromů a 282 plm hroubí. Z tohoto bylo vyznačeno ke kácení 360 stromů (tj. 56 %) a 245 plm hroubí (tj. 87 %),

takže na ploše zůstalo sice ještě 290 stromů (tj. 44 %), ale pouze 37 plm hroubí (tj. 13 %).

Jednotlivé dřeviny mají v ponechaném zbytku porostu zastoupení podle počtu stromů: dub 62 %, jedle 12 %, borovice 9 %, buk 8 %, modřín 6 %, smrk 3 % a podle hmoty hroubí: dub 42 %, borovice 20 %, modřín 16 %, jedle 12 %, smrk 5 % (obr. 16, 17).

Toto druhové složení se značně liší od složení vykáceného porostu hlavně v zastoupení borovice a dubu, poněvadž v původním porostě převládala borovice, kdežto v ponechaném zbytku převládá dub. Naproti tomu se přibližuje tato skladba, zejména vyčíslená podle hmoty, žádoucímu složení odvozenému podle fytocenologických podkladů, které bylo stanoveno v platném lesním hospodářském plánu takto: dub 3, buk 2, lípa 2, borovice 2, modřín 1, jedle. Z ekonomických důvodů lze tento návrh, aniž by byli ohroženi přírodní činitelé, pozměnit na složení: borovice 2, jedle 2, smrk 1, modřín 1, dub 2, buk 1, lípa 1, habr. K tomuto složení porostu lze v ponechaném zbytku snadno dospět, jestliže se netvárný dub bude postupně odstraňovat a později se vykácí zralejší modřín, přičemž se budou co nejvíce podporovat a chránit buk, jedle a smrk. Chybějící lípa, která má účel převážně meliorační, doplní se lehce výsadbou ve spodní etáži nově vytvořeného porostu.

Na obou pasekách, zejména však na neúplné holoseči, se hojně objevil nálet smrku, borovice, modřínu a v menší míře nálet buku a jedle.

Z polesí Bílovice (část Hády) je možno ještě uvést výsledky z uskutečněné neúplné holoseče v oddělení 52, porost b. Tato ukázka byla též zařazena do odborné exkurze (pěstební) na ŠLZ lesnické fakulty v Brně v rámci oslav 40letého výročí VŠZ v Brně a je popsána v exkurzním průvodci.

Stručná charakteristika tohoto porostu podle platného lesního hospodářského plánu: rozloha porostu 6,66 ha; věk (v době vytyčení seče) 89 let; druhová skladba: borovice 62, dub 10, jedle 15, buk 10, smrk 2, habr 1, bříza; zakmenění 0,9; zápoj 0,9; bonita 2—3; zásoba na 1 ha 319 plm.

Tento porost byl rovněž rozdělen na část věnovanou neúplným holosečím a na část výběrnou, která je však značně menší.

V části věnované neúplným holosečím byla v roce 1957 vyznačena na východním okraji (který je též hranicí oddělení) nejprve úplná holoseč 40 m široká a 235 m dlouhá, tj. 0,94 ha, potom byla vyznačena neúplná holoseč 50 m široká a 200 m dlouhá, tj. 1,00 ha. Hranice pro vyznačení k těžbě byla stanovena na



16. Úplná a část neúplné holoseče v oddělení 34, polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno). Snímek Ciprová

24 cm ve výčetní tloušťce kromě habru, u něhož byla hranice snížena na 14 cm, což značí, že veškeré stromy, které měří ve výčetní výši 24 cm, u habru 14 cm a méně, jsou na ploše ponechány, kdežto ostatní stromy, které mají větší výčetní tloušťku, jsou určeny k těžbě. Celkem bylo zjištěno na úplné holoseči při přepočtení na 1 ha 490 stromů a 310 plm hroubí, kdežto na neúplné holoseči 510 stromů a 320 plm hroubí. Z toho bylo na neúplné holoseči vybráno k těžbě 347 stromů, tj. 68 % a 274 plm hroubí, tj. 86 %. Na neúplné holoseči zůstalo tedy 163 stromů (32 %) a 46 plm hroubí (14 %).

Počet ponechaných stromů je v obou případech proti prvému příkladu značně menší. Naproti tomu se hmota příliš neliší, což je způsobeno tím, že u těchto porostů byly podúrovňové stromy z větší části odstraněny dřívějšími pěstebními výběry. Přece však zůstává na neúplné holoseči dostatečný počet stromů pro další produkci hroubí, přičemž lze očekávat, že vliv ponechaných stromů na následný porost bude menší a uplatní se později než v prvém případě.

V polesí Jedovnice (ŠLZ-LF-Brno) byly pokusně vytyčeny neúplné holoseče v odd. 43, v porostě a_1 , který se nachází na severozápadním prudším a mírně zvlněném svahu. Půda na kulmských pískovcích a slepencích je hlinito-písčité až hlinitá s příměsí hrubšího šterku.

Charakteristika porostu podle platného lesního hospodářského plánu: rozloha 18,63 ha; věk (v době vytyčení holoseče) 83 let; druhová skladba: smrk 71, borovice 21, modřín 5, jedle 3, buk, dub a bříza; zakmenění 0,9; zápoj 0,9; bonita 2–3; zásoba na 1 ha 373 plm. Typologicky se tu uplatňuje skupina typu *Querceto-Fagetum*.

Jak ukazují údaje o druhové skladbě, jde o porost s převahou smrku, a proto byl zvolen jako příklad uskutečňování neúplných holosečí ve smrčinách. K tomuto účelu byla vytyčena pokusná plocha (180×190 m) o rozloze 3,42 ha a rozdělena tak, že 0,54 ha (tj. 30×180 m) připadlo úplné holoseči, 1,44 ha čtyřem neúplným holosečím (po 0,36 ha — tj. 20×180 m) a zbytek (tj. 1,44 ha) výběrnému způsobu. Těžba neúplné holoseče byla započata v roce 1958 a dokončena až v roce 1960. Hranici pro vyznačení stromů k těžbě byla výčetní tloušťka u smrku 22 cm, u borovice a modřínu 26 cm, takže stromy mající u smrku výčetní tloušťku 23 cm a u borovice a modřínu 27 cm a více byly vytěženy. Veškerá příměs listnáčů byla ponechána. Při vyznačení úplné holoseče bylo zjištěno, že na 1 ha připadá 746 stromů a 484 plm hroubí, kdežto u neúplné holoseče bylo



17. Část neúplné holoseče s větším počtem ponechaných stromů v oddělení 34, polesí Bílovice (ŠLZ-LF-Brno). Snímek Ciprová

XIII. Přehled vykácených a ponechaných stromů podle tloušťkových tříd a podle dřevin při neúplné holoseči v porostě 43 a1 (polesí Jedovnice, ŠLZ-LF-Brno)

Tloušť- ková třída v cm	Počet stromů (<i>P</i>) a hmota hroubí (<i>H</i>) v plm												Celkem			
	Smrk				Borovice				Modřín				vytěžené		pone- chané	
	vytěžené		pone- chané		vytěžené		pone- chané		vytěžené		pone- chané					
	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>	<i>P</i>	<i>H</i>
7—10	—	—	18	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	1,2
11—14	—	—	6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0,6
15—18	—	—	54	11,4	—	—	3	0,6	—	—	3	0,3	—	—	60	12,3
19—22	—	—	138	46,2	—	—	12	3,3	—	—	—	—	—	—	150	49,5
23—26	138	70,8	—	—	—	—	21	9,3	—	—	12	5,7	138	70,8	33	15,0
27—30	60	45,0	—	—	45	27,9	—	—	3	1,8	—	—	108	74,7	—	—
31—34	48	48,0	—	—	63	51,9	—	—	—	—	—	—	111	99,9	—	—
35—38	12	15,6	—	—	48	52,5	—	—	—	—	—	—	60	68,1	—	—
39—42	9	13,5	—	—	15	20,7	—	—	—	—	—	—	24	34,2	—	—
43—46	9	16,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	16,5	—	—
úhrnem	276	209,4	216	59,4	171	153,0	36	13,2	3	1,8	15	6,0	450	364,2	267	78,6
	492	268,8			207	166,2			18	7,8			717	442,8		

na 1 ha 717 stromů a 443 plm hroubí. Z této zásoby bylo na neúplné holoseči vytěženo 450 stromů (tj. 63 %) a 364 plm hroubí (tj. 82 %), takže na neúplné holoseči zůstalo 267 stromů (tj. 37 %) a 79 plm hroubí (tj. 18 %). Podrobné údaje o tloušťce jak vykácených, tak ponechaných stromů podle jednotlivých dřevin podává tabulka XIII.

Z tabulky je vidět, že největší počet ponechaných stromů patří u smrku do tloušťkové třídy 19—22 cm a 15—18 cm, u borovice a modřínu do tloušťkové třídy 23—26 cm. Skoro veškeré modřiny zůstaly zachovány a lze od nich očekávat dobrý přírůst (stejně jako u borovic), který by při úplné holoseči nebyl využit. Škody na ponechaných stromech byly doposud malé — je to jen několik stromů, které byly vyvráceny. Na obou sečích se objevil hojný nálet smrku, borovice, modřínu a břízy, takže od umělého zalesnění může být prozatím upuštěno a teprve v druhé etapě bude kultura doplněna bukem, popř. lípou. Podrobnější rozbor budeme moci vykonat až po dalším šetření.

Jako poslední příklad uvedu neúplnou holoseč v polesí Olomučany, oddělení 53. Stručná charakteristika porostu podle platného lesního hospodářského plánu: rozloha 18,38 ha; věk (v době vytyčení neúplné holoseče) 70 let; druhová skladba: smrk 51, modřín 19, borovice 10, jedle 10, buk 9, habr 1, dub, bříza, osika, javor, jeřáb, jasan; zakmenění 1,0; zápoj 0,9; bonita 2—3; zásoba

na 1 ha 333 plm. Půda je hlinitá s příměsí šterku, středně hluboká a vlhká. Typologicky převládá na celé ploše meziskupina *Fagetum-Quercino-Abietinum*.

Část tohoto oddělení nalézající se nad silnicí (o rozloze 8 ha) je věnována neúplným holosečím a je rozdělena jako v předešlých případech na dvě poloviny, z nichž je západní polovina určena pro neúplné holoseče a východní pro výběrný způsob. Celá pokusná část oddělení se nalézá na náhorní rovině a je dosti vystavena větru.

Uprostřed pokusné části, tj. na rozhraní holosečného a výběrného dílu byla v roce 1957 vytyčena jednak úplná holoseč (15×160 m) o rozloze 0,24 ha, jednak neúplná holoseč o stejné rozloze. Poněvadž v části určené pro neúplnou holoseč nejvíce převládal smrk (z celého oddělení), neboť tu dosahoval zastoupení přes 70 %, a porost není plně dospělý (mýtný), sloužila tato neúplná holoseč jako příklad použití tohoto způsobu při provádění přeměn.

Proto při vyznačování těžby nebylo postupováno jako v předešlých případech, nýbrž bylo stanoveno, že veškeré přimíšené dřeviny budou ponechány a jen zdravotně a tvarově velmi závadné budou vykáceny; bylo též určeno, že i u smrku nad mezní hranicí (za níž byla zvolena výčetní tloušťka 20 cm) budou ponechány stromy vynikající kvality. Byla to tedy zvláštní neúplná holoseč, kterou by bylo možno označit jako *zušlechťovací* nebo *kvalitní*. Tak bylo na neúplné holoseči (při přepočtení na 1 ha) vykáceno z celkového počtu 1144 stromů jen 276 stromů (tj. 24 %) na 1 ha a z celkové hmoty hroubí 427 plm pouze 159 plm na 1 ha (tj. 37 %), takže na ploše 1 ha zůstalo ještě 868 stromů (tj. 76 %) a ze stromové zásoby 268 plm hroubí (tj. 63 %). V případě, že by se vykácely všechny smrky nad výčetní tloušťku 20 cm, pak by se zvýšilo množství vytěžených stromů na 424 stromů (tj. 37 %) a vytěžená hmota na 235 plm (tj. 52 %) na 1 ha. Při vyznačení neúplné holoseče způsobem uvedeným v dřívějších případech zvýšila by se těžba na 520 stromů (tj. 45 %) a na 322 plm (tj. 75 %) hroubí. Na holoseči by zůstalo jen 624 stromů (tj. 55 %) a pouze 105 plm hroubí (tj. 25 %) původního porostu.

Prvně popsáný a skutečně provedený způsob ponechává na ploše dostatečný počet stromů a též zásobu nesnižuje tak radikálně, takže se dá použít i v mladém porostě k dosažení změny druhové skladby. Při druhém způsobu by se sice zastoupení smrku hodně snížilo, neboť z původních 71 % podle počtu nebo 63 % podle hmoty, kleslo by na 59 % podle počtu nebo 41 % podle hmoty, avšak zásoba hroubí by se při tom příliš snížila. Třetí z uvedených způsobů snižuje velmi radikálně stromovou zásobu a zhoršuje druhovou skladbu, takže není vhodné ho použít, zejména protože jde ještě o porost neplně vyspělý a neúplná holoseč se hodí jen pro mýtné (zralé) porosty, které jsou určeny k vytěžení.

Na obou popsáných holosečích a zejména na neúplné holoseči se objevil hojný nálet smrku, borovice a modřinu, v menší míře jedle i buku, takže se uskutečnění zalesnění jeví jako nadbytečné. S ohledem na tuto skutečnost a protože byly na neúplné holoseči ponechány jakostní stromy všech tlouštěk, lze očekávat, že se podaří včasným odstraňováním zralých stromů vytvořit alspouh dvouetážový porost odpovídající druhové skladby, který bude nejen stále poskytovat hroubí, nýbrž i silné dimenze a cenné sortimenty, což by při holosečném hospodaření nebylo možné.

Všechny uvedené příklady naznačují, že technika tzv. neúplných holosečích je s ohledem na produkci vhodná skoro všude tam, kde bylo rozhodnuto postupovat holosečně.

Navrhovaný způsob neúplných holosečích se sice podobá holosečím s výstavky (výstavkovému hospodářství), ale nelze ho s ním ztotožňovat, poněvadž se po-

vaha a zejména vyspělost stromů ponechávaných na holosecích zásadně od sebe liší. Jako výstavky se totiž mají ponechávat dozrávající stromy (nikoliv zralé, jak se to často stává), aby se vytvářely silné a cenné sortimenty, kdežto na neúplných holosecích se ponechávají zcela nezralé stromy, aby dorostly do běžné zralosti. Ponechané stromy jsou tedy povětšinou malých tloušťek, kdežto pro výstavky ponechané stromy jsou vždy tlustší. Mimoto je rozdíl v množství (hustotě) stromů, neboť výstavků se ponechává vždy menší počet, než bývá počet stromů na neúplné holoseci. Toto různé množství vyplývá již z rozměrů ponechaných stromů.

Závěry pro praxi

Navrhovaná proužková seč výběrná a neúplná holoseč, i když jde o způsoby dosud prováděné krátkou dobu, mohou být v praxi dobře využity.

Od obou těchto způsobů lze očekávat, že umožní využití co největšího počtu stromů k dřevní produkci hlavně tím, že se stromy kácí až v jejich zralosti a že lze ve větší míře uplatňovat přirozenou obnovu. Navrhované způsoby napomáhají také vytvářet etážovitou skladbu porostu a tím lépe využívat všech stanovištních činitelů. Je dána rovněž možnost snadnějšího splnění víacetěžeb spolu se snížením jejich nepříznivého působení, hlavně v ohledu pěstebním.

V neúplných holosecích lze vidět způsoby, jakými i dnes lze u nás dobře využít holosečné techniky, tj., že by všude tam, kde bylo rozhodnuto těžit holosečně, byla vykonána jen neúplná holoseč. Lze si těžko představit porost a stanoviště, kde by místo úplné holoseče nemohla být vykonána jen neúplná holoseč!

Možno jistě očekávat, že bude proti návrhům a názorům uváděným v této studii vyslovena celá řada námitek. Je proto třeba, aby navrhované způsoby byly především důkladně vyzkoušeny a pak teprve na základě získaných zkušeností bylo rozhodováno o jejich vhodnosti a použitelnosti.

Souhrn

Jednoduchost a některé nesporné těžební i organizační výhody u pasečných a zejména holosečných způsobů na jedné straně a naděje na možnost zvyšování produkce spolu s využitím biologických výhod výběrných způsobů na straně druhé byly pohnutkou k hledání takové úpravy pasečných způsobů, aby bylo možno při určitém zachování výhod pasečných způsobů využít kladů způsobů výběrných, což vlastně znamená uplatňování principů výběrného hospodaření při způsobech pasečných.

Ve smyslu těchto snah byl vypracován způsob nazvaný proužkové seče výběrné a dále byly alespoň pokusně uskutečněny tzv. neúplné holoseče upravené tak, aby se co nejméně uplatňovaly nevýhody tohoto způsobu.

Proužkové neboli liniové seče výběrné spočívají v tom, že v prouzcích 6 až 10 m širokých se střed vykácí na holo, kdežto po obou stranách se vytěží jen zralé (nejtlustší) stromy. Tyto proužky se nerozšiřují, nýbrž další se vkládají doprostřed mezi dřívější.

Neúplné holoseče, které jsou známé z exploatačních těžeb, se vykonávají tím způsobem, že se vykácí všechny zralé (tlusté) stromy až na 15–20 středně tlustých stromů na 1 ha tvarově a druhově nejvhodnějších, které se nechají spolu

se збылыми nejslabšími stromy vrůst do následného nově vytvořeného porostu. Z ponechaných slabých stromů je ještě nutno vykácet všechny stromy nezdravé a velmi tvarově, popř. druhově nevhodné.

Oba tyto způsoby byly pokusně zaváděny jednak na Školním lesním závodě lesnické fakulty v Brně, jednak i na jiných lesních závodech. Možnosti uplatnění a produkční výhody neúplných holosečí byly vyšetřovány na náhodně vytvořených příkladech a bylo zjištěno, že ponechané slabé stromy vytvoří za 40 let asi pětinašobné množství hroubí vesměs silnějších dimenzí, aniž by bylo zjištěno nepříznivé působení na nově vytvořený porost.

Literatura

1. Tkačenko M. E.: Obščeje lesovodstvo. 1952, Moskva-Leningrad. — 2. Polanský B.: Přímková či pruhová seč clonná prof. Dr. G. Rotha. 1957, Čsl. les, č. 2, str. 13-15.

Проведение лесосечных рубок для возможности применения принципов выборочного хозяйства

Несложность и некоторые неоспоримые лесозексплуатационные и организационные преимущества лесосечных, в особенности же сплошных рубок, с одной стороны, и надежда на возможность повышения продукции вместе с использованием биологических преимуществ выборочных методов рубки, с другой стороны, послужили поводом к изысканию такого приспособления лесосечных рубок, при которых можно было бы, в определенной степени сохраняя преимущества лесосечных рубок, использовать положительные стороны выборочных методов, что в сущности означает применение принципов выборочного хозяйства при лесосечных рубках.

Согласно этим стремлениям был разработан способ, названный «выборочной полосной рубкой», кроме того осуществлялись по меньшей мере в опытном порядке так называемые «условно-сплошные рубки», приспособленные так, чтобы отрицательные стороны этого метода проявлялись в возможно меньшей степени.

Выборочные полосные или линейные рубки заключаются в том, что в полосах шириной 6—10 вырубается наголо середина, в то время как по сторонам вырубается только спелые (самые крупные) деревья. Эти полосы не расширяются, а следующие вкладываются посередине между предыдущими.

Условно-сплошные рубки, известные в системе эксплуатационных рубок, проводятся так, что вырубается все спелые (крупные) деревья вплоть до 15—20 средне-крупных деревьев на 1 га, по форме и виду наиболее подходящие; их оставляют на корню вместо с оставшимися самыми слабыми деревьями для дальнейшего их роста в последующем, вновь созданном насаждении. Кроме того, из оставшихся на корню слабых деревьев вырубает еще все болные и по форме, а в отдельных случаях и по виду, неподходящие деревья.

Оба эти метода рубок в опытном порядке внедрялись как в учебно-опытном лесхозе, принадлежащем лесному факультету Брненского сельскохозяйственного института, так и в других лесхозах. Возможность применения и производственные преимущества условно-сплошных рубок обследовались на случайно образовавшихся примерах и было установлено, что оставшиеся слабые деревья через 40 лет образуют в восемь раз больший древесный крупномерный запас, причем не наблюдается неблагоприятного влияния на вновь образовавшееся насаждение.

Anpassung der schlagweisen Betriebe an die mögliche Anwendung von Prinzipien des Plenterwaldbetriebs

Die Einfachheit und gewisse unbestrittene Nutzungs- und Organisationsvorteile des schlagweisen Betriebs und vor allem des Kahlschlagsystems auf der einen Seite und die erhoffte Möglichkeit einer Produktionssteigerung zugleich mit der Ausnützung der biologischen Vorteile der Plenterwaldsysteme andererseits gaben die Veranlassung zum Suchen nach einer solchen Anpassung der schlagweisen Betriebe, damit man bei einigermaßen befriedigender Wahrung der Vorteile des schlagweisen Betriebs die positive Seite der Plenterwaldsysteme ausnützen kann; das bedeutet eigentlich die Anwendung der Plenterungsformen auf die schlagweisen Betriebe.

Im Sinne dieser Bestrebungen wurde ein Verfahren, genannt „Streifenplenterhieb“, erarbeitet und ferner wurden zumindest versuchsweise sog. „unvollständige Kahlschläge“ in einer solchen Form realisiert, damit die Nachteile dieses Verfahrens so wenig als möglich in Erscheinung treten.

Die Streifen- oder Linienplenterhiebe bestehen darin, daß in Streifen von 6 bis 10 m Breite die Mitte kahlgeschlagen wird, während seitlich nur die reifen (d. i. die stärksten) Stämme genutzt werden. Diese Streifen werden nicht verbreitet. Vielmehr werden zwischen die bereits bestehenden weitere Streifen eingelegt.

Unvollständige, von den Exploitationsnutzungen her bekannte Kahlschläge werden in der Weise ausgeführt, daß alle reifen (starken) Bäume, bis auf etwa 15—20 mittelstarke Bäume von geeignetster Form und Art je 1 ha gefällt werden: diese stehengebliebenen Bäume läßt man mit den restlichen schwächsten Bäumen einen neuentstehenden Folgebestand bilden. Von den stehengelassenen schwachen Bäumen werden außerdem noch sämtliche ungesunde und hinsichtlich der Form oder Holzart ungeeignete Bäume gefällt.

Beide Methoden realisierte man versuchsweise teils im forstlichen Schulbetrieb der Brünner Forstfakultät, teils auch in anderen Forstbetrieben. Die Anwendungsmöglichkeit und die Produktionsvorteile der unvollständigen Kahlschläge untersuchte man an zufällig gebildeten Beispielen und es wurde festgestellt, daß die stehengelassenen schwachen Bäume nach 40 Jahren einen achtmal größeren Holzvorrat von starken Dimensionen aufwiesen, ohne daß man eine ungünstige Auswirkung auf den neugebildeten Bestand hätte merken können.

Příspěvek k poznání příčin kalamitního usýchání borovic v českých zemích

К вопросу причин сплошного усыхания сосны в Чехии и Моравии

Beitrag zur Erkennung der Ursachen des massenhaften Kiefernsterbens in Böhmen
und Mähren

Inž. C. Sc. Branislav UŘOŠEVIČ, akademik Augustin KALANDRA,
inž. Miroslav ŠROT

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav - Strnady

Došlo dne 1. XII. 1960

Úvod

Na podzim roku 1959 a zvláště na jaře roku 1960 se začalo objevovat v českých zemích hromadné usýchání borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) a borovice černé (*P. nigra* Arn.) ve všech věkových třídách. Podrobnější šetření ukázalo, že nejde jen o usýchání jednotlivých stromů nebo skupin stromů v porostech, ale o souvislé, rozsáhlé usýchání na plochách značných rozměrů.

Podle dosavadních neúplných informací usychají borovice nejen v sousedních státech (Rakousku, Polsku, NDR, NSR), ale i v jižní a severní Evropě (Jugoslávii, Švédsku). Docházejí též zprávy o usýchání borovic v Koreji, Kanadě a v USA. Je to tedy jev značně rozšířený a velkého hospodářského dosahu.

V literatuře není dosud jednotný názor na příčiny tohoto jevu, i když se obvykle vyslovuje přesvědčení, že jde buď o primární působení abiotických faktorů, především oslabení borových porostů suchem, nebo o působení poloparazitických hub rodů *Cenangium* Fr. em. v. H. a *Crumenula* De Not., popř. i spolupůsobení hmyzích škůdců.

D o n a u b a u e r (1960) popisuje kalamitní odumírání borovic v Rakousku a jako příčinu uvádí klimatické podmínky, tj. vlhké jaro, kdy borovice silně vyrašily, a později letní sucho, které stromy oslabilo a vytvořilo podmínky pro napadení houbou *Brunchorstia pini* All. a *Cenangium ferruginosum* Fr. Č ž a o - F a n - G u g (1959) spojuje masové odumírání borovic v Koreji s působením houby *Cenangium ferruginosum* Fr. K obdobným závěrům dochází T o m a š e v i č a G r u j o s k a (1958) při zkoumání problému usýchání borovic v Makedonii (Jugoslávii). K e i t l (1953) uvádí jako příčinu usýchání borovic v NDR houbu *Phoma acicola* Sacc. J a h n e l a J u n g h a n s (1957) uvádějí jako příčinu rezavění jehličí houbu *Sclerophoma pithiophyla* Höhn. G r e m m e n (1958) vysvětluje odumírání borovic v Holandsku zahánváním kořenů v důsledku napadení houbou *Rhizina undulata* Fr.

Buchanan, Harvey, Welch (1951) a Leaphart (1958) pod názvem „pole blight“ uvádějí usýchání borovice *Pinus monticola* Don v Kanadě a v USA. Pravděpodobná příčina usýchání je těmito autory přičítána nepatrnému množství srážek se současným zvýšením teploty ve větších časových obdobích. Björkman (1959) uvádí hromadné usýchání borových sazenic ve školkách ve Švédsku způsobené houbou *Crumenula abietina* Lag., syn. *Scleroderris abietina* Gr.

Butin a Reuss (1959) pozorovali v různých oblastech Německa hynutí borovic a za primární příčinu považují abiotické faktory. Obdobně Templin (1960) v NDR v okolí Lipska a Halle pozoroval usýchání borovic způsobené podle jeho mínění abiotickými vlivy a doprovázené výskytem hmyzích škůdců, především *Phaenops cyanea* F., *Pissodes piniphilus* Hrbst. a *Ips acuminatus* Gyll. Blatt-ný et al. (1960) vyslovují domněnku, že by choroba mohla být též způsobena dosud neznámým virem.

S ohledem na velký hospodářský význam této otázky a zvláště pak s ohledem na vypracování účinných ochranných opatření jsme přistoupili k podrobnějšímu zkoumání problematiky současného usýchání borovic v českých zemích.

Především bylo třeba zjistit současný zdravotní stav borových porostů, tj. intenzitu napadení, plošnou výměru a množství uschlých (vytěžených) stromů. Současně bylo třeba prozkoumat příčiny hromadného usýchání borovic, a to šetřením v terénu a hromadnými laboratorními rozborů zasílaných vzorků.

Rozšíření a rozsah škod

První výskyt jsme zaznamenali v okolí zámku Kačina v okrese Kutná Hora, kde usychaly borové porosty na souvislé mnohohektarové ploše (Kalandra, Uroševič, Šrot 1960). Během šetření, díky těsné spolupráci a pochopení lesnické praxe, se nám podařilo zaznamenat rozsah škod (obr. 1).

Ve Středočeském kraji usychaly borovice v obvodu lesních závodů Brandýs nad Labem, Dobříš, Kácov, Konopiště, Křivoklát, Lužná, Nižbor, Nymburk, Příbram na celkové rozloze 722 ha, kde bylo proto nuceně vytěženo 4667 plm dřeva.

V Jihočeském kraji v obvodu lesních závodů Kaplice, Kardašova Řečice a Strakonice na rozloze 129 ha; vytěženo 1384 plm dřeva.

V Západočeském kraji v obvodu lesních závodů Horšovský Týn, Kašperské Hory, Klášterec nad Ohří, Stříbro, Zbiroh na rozloze 23 ha; vytěženo 408 plm dřeva.

V Severočeském kraji v obvodu lesních závodů Domoušice, Chomutov, Lito-měřice a Lovosice na rozloze 168 ha; vytěženo 1016 plm dřeva.

Ve Východočeském kraji v obvodu lesních závodů Chlumeck nad Cidlinou, Hronov a Ronov nad Doubravkou na rozloze 614 ha; vytěženo 1814 plm dřeva.

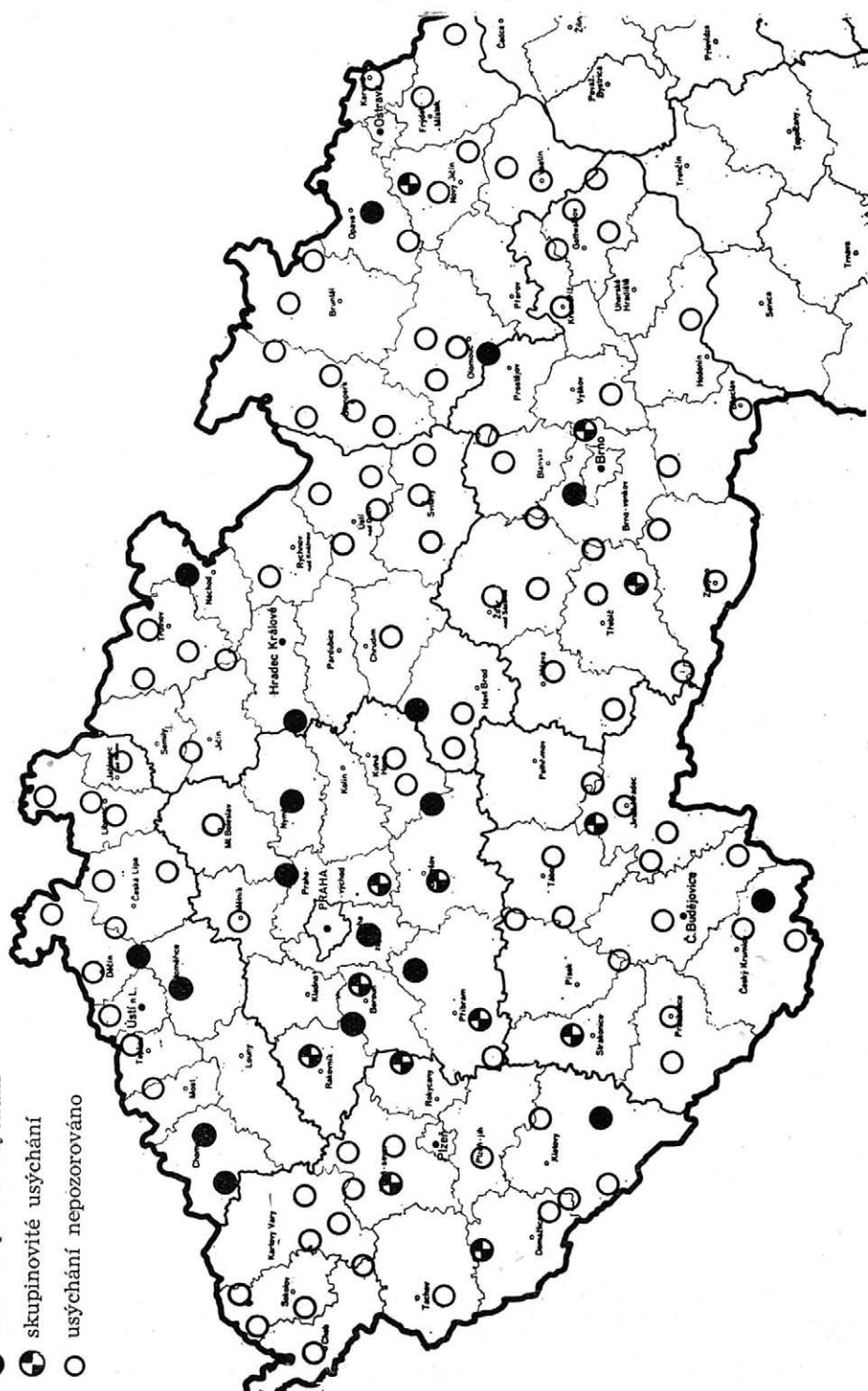
V Jihomoravském kraji v obvodu lesních závodů Jaroměřice, Kuřim, Pozoříce na rozloze 45 ha; vytěženo 187 plm dřeva.

V Severomoravském kraji v obvodu lesních závodů Hradec u Opavy a Bílovec na rozloze 2 ha; vytěženo 117 plm dřeva.

Vcelku byla choroba v českých zemích zjištěna na 1700 ha a množství vy-těženého dřeva z uschlých borovic převyšovalo 9500 plm.

Uvedená čísla se vztahují na pozorování k určitému datu (červenec – srpen 1960); nevyjadřují však zdaleka celkovou škodu, jelikož množství souší se ještě zpracovává a odstraňuje postupně z porostů.

- souvislé plošné usýchání
- ⊕ skupinovitě usýchání
- usýchání nepozorováno



1.

Šetření v terénu

Při šetření v terénu jsme podle možnosti na každé lokalitě zjistili ve vyšetřovaných borových porostech polohu, stanoviště, bylinný kryt, křovité patro a přimíšené dřeviny. Současně jsme pokáceli a podrobně vyšetřili tři vzorníky reprezentující stromy zcela uschlé, stromy s prosýchající korunou a stromy v začátečním stadiu usýchání.

Kačina u Kučné Hory

Jde o porosty borovice lesní, vesměs III. věkové třídy s přimíšeným dubem, akátom, jasanem a javorem. Povrch půdy je zastíněn, vlhký a s poměrně bohatým bylinným krytem typickým pro smíšený, převážně listnatý les v teplé nížinné oblasti, což ukazují teplobytné druhy jako: *Cornus mas* L., *Ligustrum vulgare* L. aj. Půda je bohatá živinami, dobře provzdušená.

Usýchající borovice jsou již z daleka velmi nápadné rezavou barvou jehličí. U stromů usýchajících a uschlých (až 80 %) jsou koruny zcela rezavé. U stromů méně napadených je část koruny zelená, jindy jsou zelené jen spodní větve. Usýchání začíná od vrcholku a postupuje směrem dolů. Obdobné příznaky jsou i u spodních větví koruny, kde průběh usýchání začíná od špičky větve a postupuje směrem ke kmeni. Usýchající a uschlé větve byly silně napadeny houbou *Cenangium ferruginosum* Fr., jejíž plodničky větve přímo obalují. Kořenové náběhy pokácených vzorníků nenesou stopy poškození. Na uschlém a usýchajícím vzorníku byly zřetelné požerky lýkohuba sosnového (*Myelophilus piniperda* L.)

Ronov (Žehušice)

Stejnorodý a stejnověký porost borovice lesní IV. věkové třídy na vátných písčích, tedy na poměrně chudém stanovišti. Jílová vrstva s podzemní vodou v hloubce 3–4 m.

Lokalita se nachází v blízkosti Kačiny a usýchající porosty dávají stejný obraz: Usýchající a uschlé větve s hojnými plodničkami *Cenangium ferruginosum* Fr., řidčeji též *Scleroderris* Fries sp. Kořenové náběhy bez známek poškození. Na uschlých a usýchajících kmenech od báze až do výše 5 m hustě splývající požerky lýkohuba sosnového.

Budyně (Dušníky)

Borový porost (*Pinus silvestris* L.) IV. věkové třídy, na vyvýšené rovině s podrostem akátu; květena velmi chudá (šťavel, lebeda); půda písčitoštěrkovitá. Sousední pole velmi chudé, téměř neplodné. U všech vzorníků byl pařez živý a kořenové náběhy bez známek poškození. Ve spodní části kmene do výše 3,5 (5) m místy silné požerky lýkohuba sosnového. V koruně stopy úživného žíru. Přírůst byl ukončen v roce 1959. Na jehličí stopy červců. Na uschlých a usýchajících větvích hojně plodničky *Cenangium ferruginosum* Fr.

Budyně (Martíněves)

Stejnověký porost borovice černé (*Pinus nigra* Arn.) na chudém písčitoštěrkovitém svahu; přimíšen smrk, vejmutovka, ojediněle habr a bříza. Pařez, kořenové náběhy a kmen pokácených vzorníků živé, bez známek poškození hmyzími škůdci. Na jehličí ojediněle stopy po žíru červců. Přírůst ukončen v roce 1959, avšak

u stromu slabě napadeného byl ještě v roce 1960 zjištěn 15cm přírůst. U dvou vzorníků byl vršek stromu uschlý, obsypaný plodničkami *Cenangium ferruginosum* Fr.

Zbraslav (Jíloviště)

Porost borovice lesní III. věkové třídy, přimíšen dub a bříza; v okolí bankovka a smrk. Půda písčitá, poměrně chudá, mělká, na břidlicové skále. Pařez, kořenové náběhy a báze kmene živé, bez známek poškození. Na spodní části kmene jednoho vzorníku do výše 5,5 m požerky lýkohuba sosnového. Na živém jehličí mšice. V roce 1960 výhony nevyrašily. Na usýchajících a uschlých větvích hojně plodničky *Cenangium ferruginosum* Fr.

V blízkosti vyšetřovaného borového porostu byla prohlédnuta mladá borová kultura (*Pinus silvestris* L.), stáří 6 let. Bylo vyzvednuto 12 stromků a podrobně vyšetřeny jejich kmínky. Ukázalo se, že většinou byl přírůst ukončen v roce 1959. Na kořenovém krčku byly požerky smoláka mlazinového (*Pissodes notatus* Fabr.); na kořenech a spodní části kmínku rhizomorfy václavky. Na uschlých výhonech plodničky *Cenangium ferruginosum* Fr.

Nymburk (lesní úsek Babín)

Porost borovice černé ve směsi s akátem na vátých píscích, tedy na poměrně chudém stanovišti. Na lokalitě byly prošetřeny dva vzorníky borovice černé a dva vzorníky ze sousedního porostu borovice lesní, stáří kolem 60 let. U borovice černé byl kmen zdravý, bez hmyzových požerků. Spodní větve a střed koruny proschlý, vrcholek suchý. V roce 1960 výhony nevyrašily. Na uschlých větvích hojně plodničky *Cenangium ferruginosum* Fr. U borovice lesní byla pařezová část a kmen zdravý; na bázi kmene hojně požerky *Phaenops cyanea* F., v horní části požerky *Ips acuminatus* Gyll. Výhony v roce 1960 nevyrašily. Horní třetina koruny proschlá, na uschlých větvích plodničky *Cenangium ferruginosum* Fr.

Nymburk (polesí Libice)

Porost borovice lesní III. věkové třídy na vátých píscích, typ lišejníkového boru. Pařez, kořenové náběhy a kmen bez známek poškození. Jen u jednoho vzorníku ve spodní části kmene menší množství požerků lýkohuba sosnového. Výhony v roce 1960 nevyrašily. Vrcholek koruny u dvou vzorníků uschlý. Střed koruny značně proschlý. Na usýchajících a uschlých větvích hojně plodničky *Cenangium ferruginosum* Fr.

Šetření v laboratoři

Souběžně se šetřením v terénu jsme konali podrobné laboratorní rozbory vzorků, které jsme buď odebírali sami, nebo jsme je dostali z lesních závodů (uschlé, usýchající a zdravé větve z korun zmýcených stromů). Celkem bylo prošetřeno přes 50 vzorků z různých lokalit Čech a Moravy. Při rozborech jsme běžně ukládali část větví do Petriho misek (většího průměru) na vlhký filtrační papír a po vývinu plodnic jsme houby určovali mikroskopováním. V některých případech bylo použito, zvláště za účelem zjištění konidiového stadia, též metody izolace čistých kultur na sladinkovém agaru.

Houbu *Cenangium ferruginosum* Fr., a to jak v konidiovém, tak i v perfektním stadiu jsme zjistili na těchto lokalitách: Bílovec, Frýdlant, Jíloviště, Hluboká,

Chlumeck, Kácov, Kačina, Kraskov, Křivoklát, Litoměřice, Litošice, Lužná, Mělník, Mohelno, Nasavrky, Nymburk, Plumov, Podyjí, Pozořice, Příbram, Psáře, Višňová, Vlašim, Vrchotovy Janovice, Železné hory.

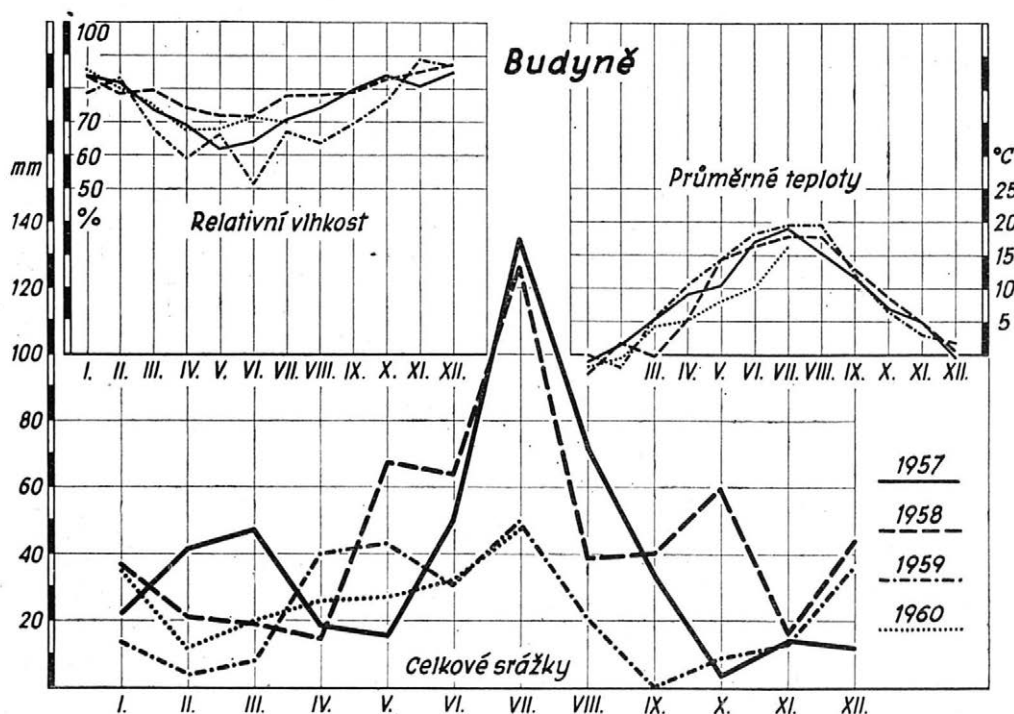
Podrobnější seznam hub a hmyzích škůdců zjištěných při šetření v terénu a v laboratoři uvádíme v příslušných kapitolách.

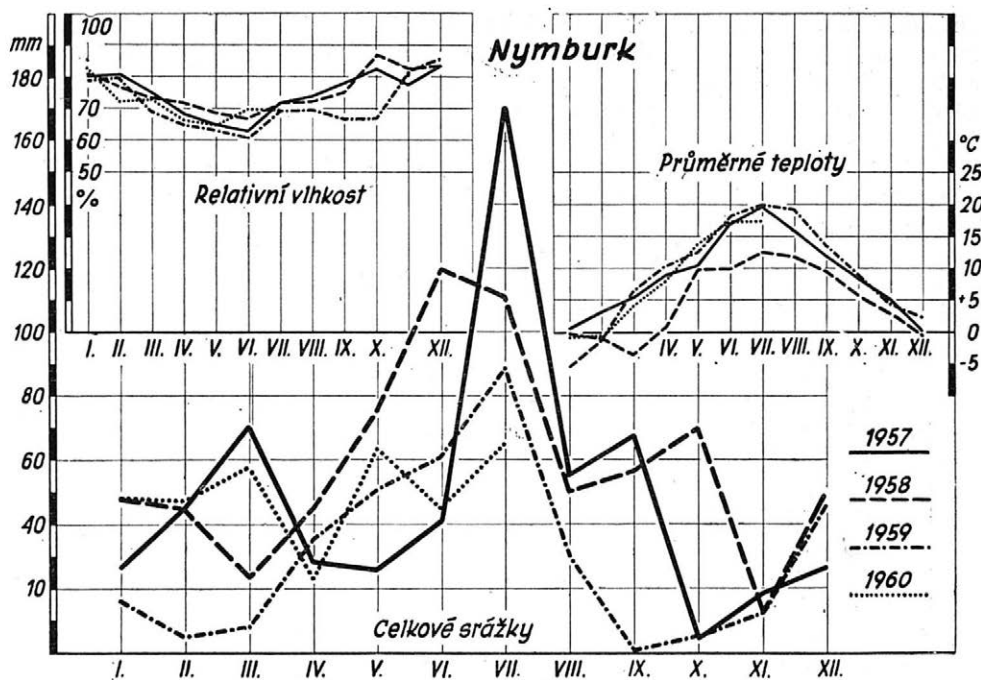
Cinitelé mající vliv na průběh usýchání borovic

Abiotické faktory

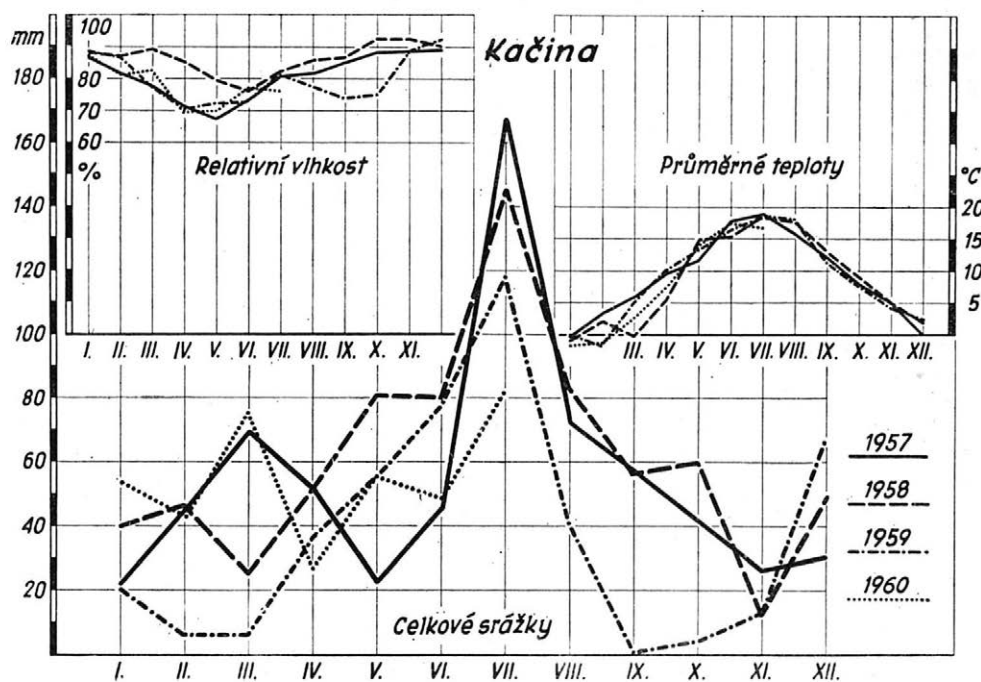
Aby mohl být posouzen vliv abiotických faktorů na usýchání borovic, byly vybrány lokality Budyně n. O., Nymburk a Kačina, kde usychala borovice lesní a černá na značných plochách. Šlo nám o posouzení alespoň některých důležitých ukazatelů (množství srážek, relativní vlhkosti a průměrné teploty) za delší časové období, tj. v letech 1957–1959 a v první polovině roku 1960. Údaje, které poskytl Státní hydrometeorologický ústav, jsou uspořádány v přehledných grafech.

Z grafu na obr. 2 (lokality Budyně n. O.) je zřejmo, že v roce 1957 a 1958 v období od května do října spadlo poměrně značné množství srážek dosahující maxima v červenci, a to v roce 1957 — 136 mm, v roce 1958 — 127 mm, avšak v kritickém roce 1959 jen 50 mm; z toho od dubna do července roku 1959 spadlo 30–50 mm srážek, po červenci došlo pak k náhlému poklesu. V září nebyly zaznamenány žádné srážky, v říjnu jen 9 mm srážek, v listopadu 13 mm. Situace se mnoho nezměnila ani na jaře roku 1960, kdy od března do května spadlo 20 až





3.



4.

26 mm srážek. Proti tomu relativní vlhkost vzduchu se v průběhu uvedených tří let mnoho neměnila a dosáhla na podzim roku 1959 (období říjen—listopad) hodnoty 75—85 %. Obdobně je to i s teplotami, které byly vcelku přibližně stejné, ačkoli v roce 1959 převýšily průměry z let 1957—1958 a z první poloviny roku 1960.

Na lokalitě Nymburk (obr. 3) je obraz téměř stejný. I zde je maximum srážek většinou v červenci a dosahuje v roce 1957 170 mm, v roce 1958 je maximum posunuto na červen a činí 120 mm a v roce 1959 je opět v červenci, avšak dosahuje pouze 87 mm. I na této lokalitě došlo potom k silnému poklesu srážek (září bez srážek, říjen 5 mm, listopad 11 mm). Jaro však (duben—květen 1959) bylo vlhčí než v roce 1957. Relativní vlhkost vykazovala menší rozdíly mezi jednotlivými roky a na podzim roku 1959 se pohybovala od 68 do 85 %. Průměrná teplota byla i na této lokalitě v roce 1959 o něco vyšší než v letech 1957 a 1958.

Třetí zkoumaná lokalita — Kačina — ukazuje též na obdobný průběh (obr. 4). Zvláště na podzim roku 1959 došlo k velmi silnému poklesu srážek (září 0 mm, říjen 5 mm, listopad 12 mm). V tomto období se relativní vlhkost vzduchu pohybovala od 75 do 90 % a průměrné teploty se téměř nelišily od průměrných teplot v minulých letech.

Na všech zkoumaných lokalitách spadlo v kritickém roce 1959 vcelku daleko méně srážek než v předchozích letech. Pokud však jde o množství srážek připadající na jednotlivá roční období je nutno říci, že z jara 1959 napadlo více srážek než např. v roce 1957. Též teploty byly vcelku vyšší. To vše umožnilo včasné a silné vyrašení borovic. V druhé polovině léta a zvláště na podzim, kdy se v září až říjnu pohybovaly srážky od 0 do 8 mm, došlo však k silnému šoku vyrašených výhonů suchem. Současně v tu dobu příznivá teplota a relativní vlhkost vzduchu, která neklesla pod 65 %, umožnily snadné klíčení askospor houby *Cenangium ferruginosum* Fr., která se začala masově šířit. Situace se nezměnila ani na jaře roku 1960, kdy byly vcelku zaznamenány malé srážky a větve napadené cenangiózou buď vůbec nevyrašily, nebo vyrašily jen jednotlivé pupeny.

Mykoflóra usýchajících borovic

1. *Cenangium ferruginosum* Fr. [syn. *Cenangium abietis* (Pers.) Duby].

Při slabším napadení houbou, což se projevuje jednotlivými cdumřelými větvemi s rezavým jehličím, dochází zpravidla k regeneraci a vliv houby na strom nebývá tak zhoubný. Avšak v určitých časových obdobích, zvláště jsou-li k tomu vhodné klimatické podmínky, může houba nebezpečně ohrozit různé druhy borovic. Tak tomu bylo v letech 1891—1895, kdy houba napadla borovice starší pěti let v nejrozličnějších oblastech Německa, nebo v letech 1914—1918 ve Švýcarsku, kdy napadla kromě domácích i zavážené druhy, např. vejmutovku. U nás došlo k masovému rozšíření cenangiózy v roce 1959 (Kalandra, Uroševič, 1960), ačkoli slabší výskyty byly známy již dříve. V roce 1942 uvádí ji Kalandra (1946) z okolí Rakovníka a Příhoda (1959) z okolí Doks a České Lípy.

Obraz choroby může být zpravidla různě vyhraněn podle stupně napadení a podle doby pozorování. Většinou se choroba zjistí, když je již značně pokročilá a strom má slabé a řídké jehličky. U stromů usýchajících a uschlých jsou koruny zcela rezavé, u stromů méně napadených je zelená část koruny, jindy jsou zelené jen spodní větve. Usýchání obvykle začíná od vrcholku stromu a postupuje směrem dolů. Obdobně je to i u silnějších větví, kde usýchání začíná od špičky větve a postupuje směrem ke kmeni. Zajímavé je, že kořenové náběhy a kmen zůstávají delší dobu bez známek poškození. Průběh choroby bývá i vleklý a může trvat

i několik let za sebou. Tentokrát však choroba postupovala rychle, takže došlo k usychání již během jednoho vegetačního období.

Vyšetřované stromy byly silně napadeny houbou *Cenangium ferruginosum* Fr., což bylo patrné podle hromadného výskytu ponořených plodniček, jež prorážely kůrou ven. Při takovém napadení mycelium prorůstá kůru, která odumírá. Přírůst byl v roce 1959 celkem průměrný, avšak napadené větve a vrcholky stromů v roce 1960 nerašily nebo vyrašily jen ojedinelé pupeny. Na vyšetřovaných kmenech jsme nacházeli velmi hojné plodničky, a to jak na hladkém kmeni v horní části, tak i na všech větvích.

V mládí jsou plodničky (apothecia) černohnědě zbarvené, kulovité, uzavřené a prorážejí prasklou kůrou na povrch. Dospělé plodničky — zvláště za vlhkého počasí — jsou miskovitě otevřené, 1,5–3 mm široké, vnitřek plodnice je poněkud světlejší. Vnitřní stěny plodničky jsou vystlané věčky a nitovitými parafýzami, nahoře rozšířenými. Vřeska jsou kyjovité, nahoře zaoblená, $60-80 \times 10-12 \mu$ velké a obsahují dvě řady spor. Spory jsou oválné nebo vejčité, bezbarvé, 10 až $12 \times 5-7 \mu$ velké.

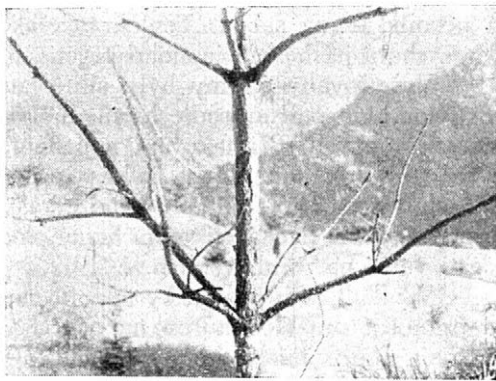
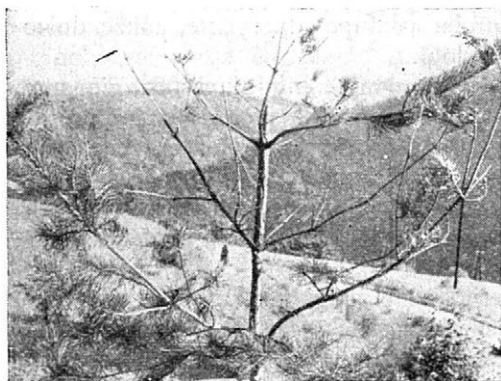
Na větvích borovice lesní jsme mezi apothecií *Cenangium ferruginosum* Fr. nebo v jejich bezprostřední blízkosti nacházeli též černé pyknidy konidiového stadia zvaného *Dothichiza ferruginosa* Sacc. (Budyně n. O., červenec 1960). Pyknidy jsou drobné, jednotlivě nebo skupinovitě rozprostřené po tmavě zbarveném stromatu, které nevyčnívá ze substrátu ani po okraji. Pyknidy jsou černé, kolem 250–500 μ velké, většinou přisedlé nebo na krátké nožce, jednokomorové, otvírají se nepravidelně. Konidie jsou drobné, podlouhlé nebo vejčité, někdy na jednom konci poněkud zašpičatělé nebo nerovnoboké, drobné, podlouhlé nebo vejčité, $6-12 \times 2,5-5 \mu$ velké, nejčastěji kolem $8 \times 4 \mu$, hyalinní.

K této houbě se někdy řadí též konidiové stadium zvané *Rhabdospora pinea* Karst. a pyknidové stadium *Brunchorstia pinea* Eriks. Ještě Schwar z (1895) se ve své známé práci o napadení borovice lesní cenangiózou domníval, že *Cenangium abietis* (Pers.) Duby (= *ferruginosum*) a *Brunchorstia destruens* Eriks. patří k sobě. Tento názor nabyl všeobecného rozšíření, avšak Lagerberg (1913) přišel s poznatkem, že perfektním stadiem houby *Brunchorstia destruens* Eriks. není *Cenangium ferruginosum* Fr., nýbrž dosud neznámý druh, který označil jako *Crumenula abietina* Lagerberg. Tento názor potvrdil definitivně Jørgensen (1930), když se mu podařilo z askospor *Crumenula abietina* vypěstovat pyknidy *Brunchorstia destruens* Eriks. Navíc — jak uvádějí Ferdinand sen a Jørgensen (1938–1939) — dokázal Rost rup, že *Brunchorstia destruens* Eriks. je totožná s houbou *Rhabdospora pinea* Karst., kterou popsal Karsten již v roce 1884. Z uvedeného je zřejmé, že *Cenangium ferruginosum* Fr. má prozatím pouze jedno konidiové stadium, tj. *Dothichiza ferruginosa* Sacc. Při pěstování zralých askospor z apothecií *Cenangium ferruginosum* Fr. na sladinkovém agaru se nám podařilo vypěstovat pyknidy houby *Dothichiza ferruginosa* Sacc. Žádné jiné konidiové stadium se nám prozatím vypěstovat nepodařilo.

Rozhodujícím znakem pro určení houby jsou apothecia, která podle literárních údajů dozrávají již v dubnu. To však závisí zřejmě na klimatických a jiných podmínkách. Na zkoumané lokalitě Kačina jsme nacházeli ještě začátkem června nedozrálá apothecia (obr. 5–9, 11, 12).

2. *Scleroderris* Fries sp.

Perfektní stadium houby se vyskytlo ve větvích borovice lesní napadených též houbou *Cenangium ferruginosum* Fr. (Železné hory — Litošice, červenec 1960). Apothecia vznikají na tmavě zbarveném, do kůry pohrouženém stromatu a vystupují obvykle ve skupinách na povrch po protržení peridermu. Za sucha jsou ku-



5 a, b. Ukázka parazitického charakteru houby *Cenangium ferruginosum* Fr.: spodní a vrchní přeslen vršku borovice lesní s ještě zeleným jehličím, prostřední přeslen a část kmínku napadená houbou uschlá (Nymburk, Libice n. Cidl.)

lovitě uzavřená, tmavohnědě až černě zbarvená. Dozrálá apothecia jsou černá, kožovitá, disk je světlejší. Za vlhka se otvírají kulovitým otvorem, jehož okraj zpravidla nepravidelně rozpraská. Apothecia jsou přisedlá nebo na krátké, tlusté nožce. Velikost apothecií je velmi proměnlivá, 1–4 i více mm v průměru. Vřečka jsou kyjovitá, cylindrická, délka 9,5–115 μ , šířka nahoře 10–12,5 μ , dole 4–5 μ . Parafýzy nitovité až 140 μ dlouhé a 1–2,5 μ silné, na konci 5–7,5 μ . Askospory jsou podlouhlé, nitovité se 7–9 (12) přehrádkami, rozměry 95–112 $\times$ 3,75–5 μ hyalinní (obr. 10–13).

Hospodářský význam této houby již s ohledem na její poměrně řídký výskyt není velký. Nacházeli jsme ji jen na některých lokalitách: Domoušice (Solopysky, Třeboc), Křivoklát (Buštěhrad), ojediněle i jinde.

3. *Lophodermium pinastri* (Schr.) Chev. (konidiové stadium *Leptostroma pinastri* Desm.).

Pyknidy bývají na vrcholcích větvíček borovice lesní. Na usýchajících větvích apothecia *Cenangium ferruginosum* Fr., Vlkoun (Hluboká).

4. *Valsa abietis* Fr. (konidiové stadium *Cytospora abietis* Sacc.).

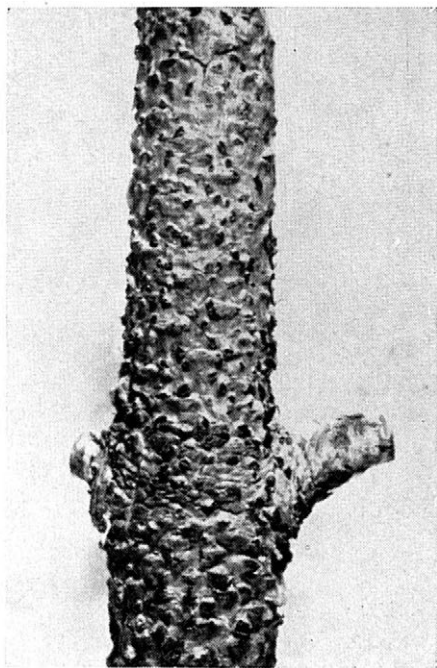
Houba se vyskytla na větvích borovice lesní napadené cenangiózou spolu



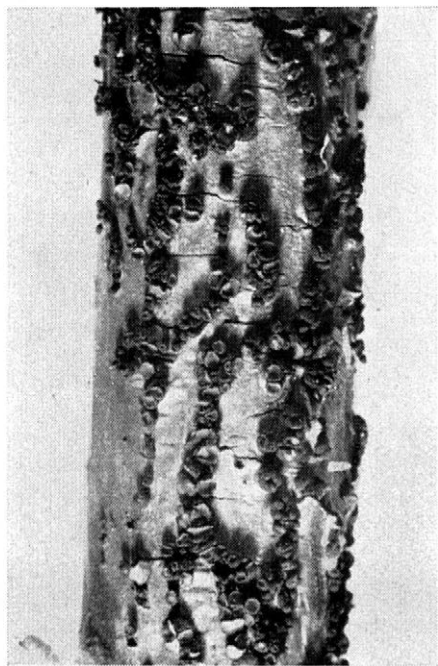
6. Pohled do korun usýchajícího porostu borovice lesní (zámek Kačina u Kutné Hory)



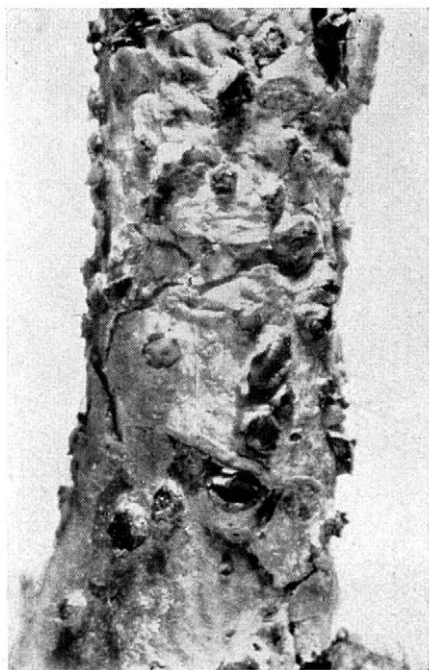
7. *Dothichiza ferruginosa* Sacc. (pyknidy) a nedozrálá apothecia *Cenangium ferruginosum* Fr. na větvi borovice lesní (Železné hory - Litošice)



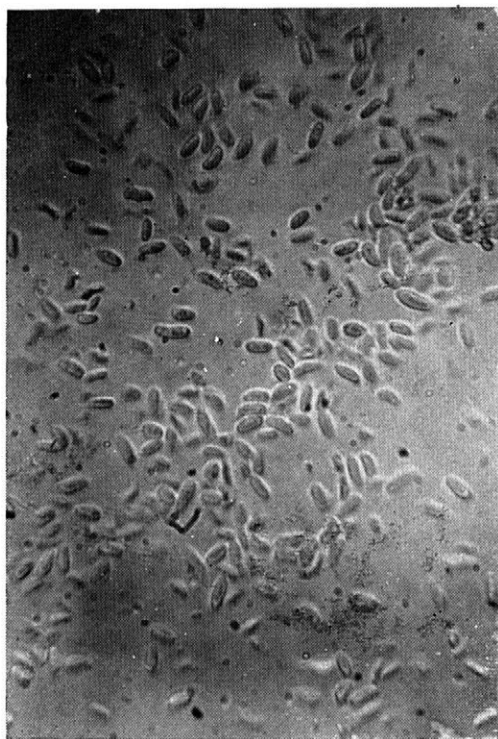
8. Nedozrálá apothecia *Cenangium ferruginosum* Fr. na větvi borovice černé (Budyně n. O., Martíněves)



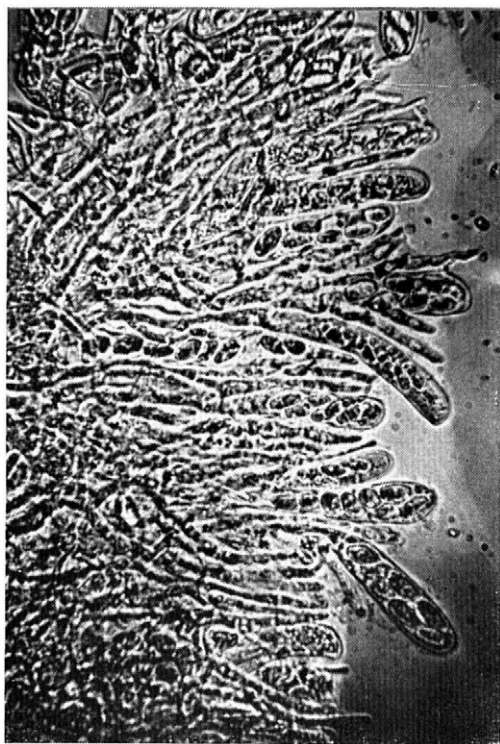
9. Zralá miskovitě otevřená apothecia *Cenangium ferruginosum* Fr. na větvi borovice lesní (Nasavrky)



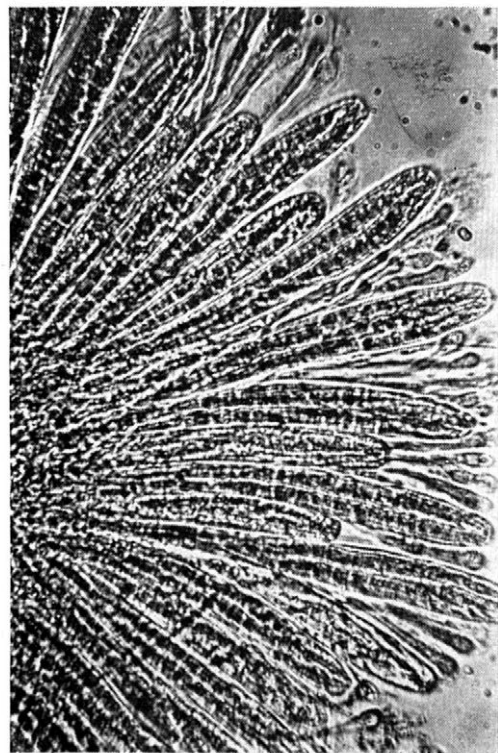
10. Zralá apothecia *Scleroderris* sp. na větvi borovice lesní (Domoušice, Třeboc)



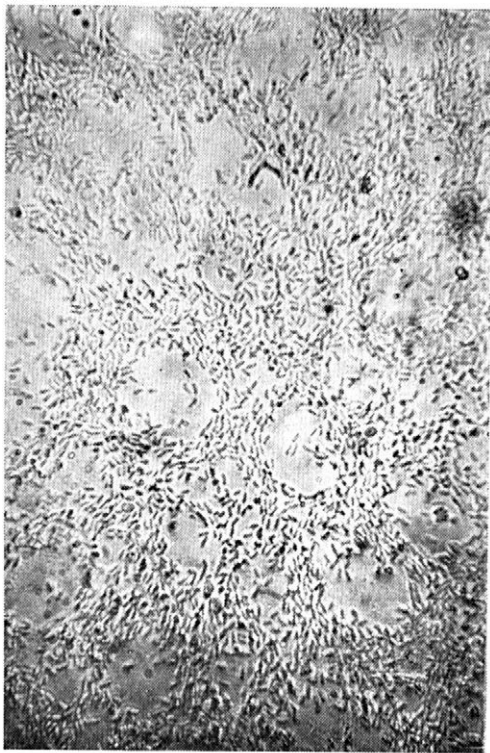
11. Pykno-spory houby *Dothichiza ferruginosa* Sacc. (zvětšeno 400X)



12. Vřečka a parafýzy houby *Cenangium ferruginosum* Fr. (zvětšeno 400X)



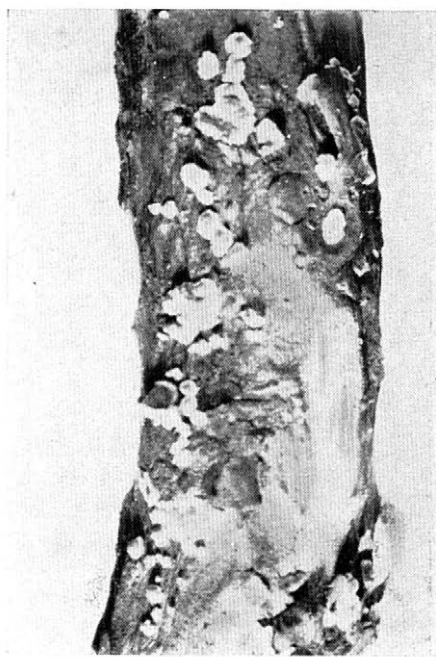
13. Vřečka a parafýzy rodu *Scleroderma* sp. (zvětšeno 400X)



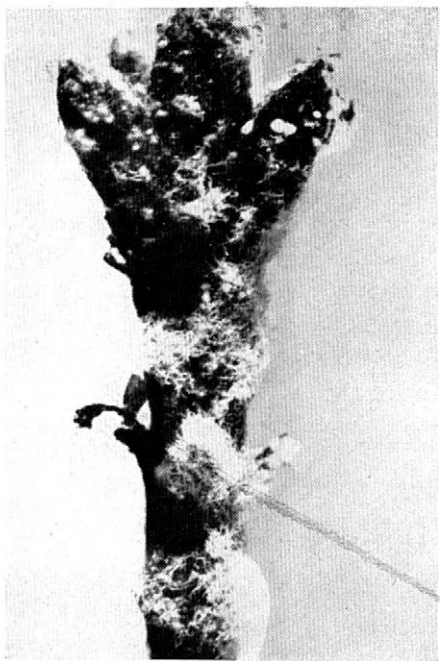
14. Pykno-spory houby *Cytospora abietis* Sacc. (zvětšeno 400X)



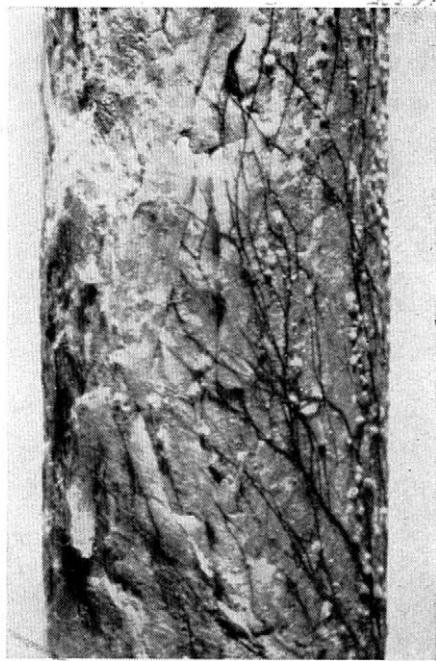
15. Část kmínku borovice lesní, po odkornění dobře patrné provazce spletného mycelia (rhizomorfy) václavky, *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél. (Jíloviště u Prahy)



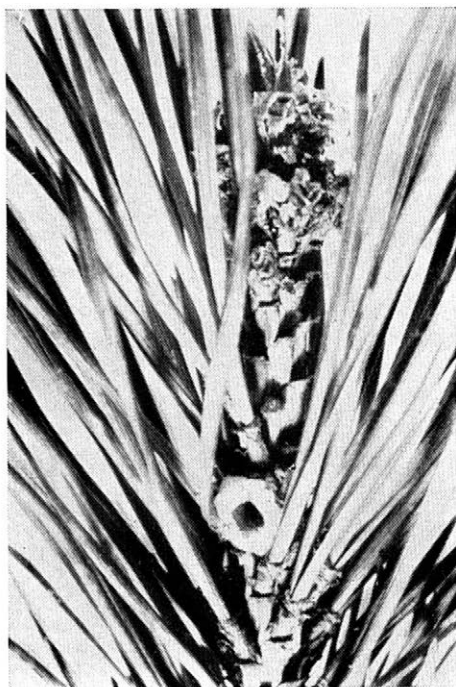
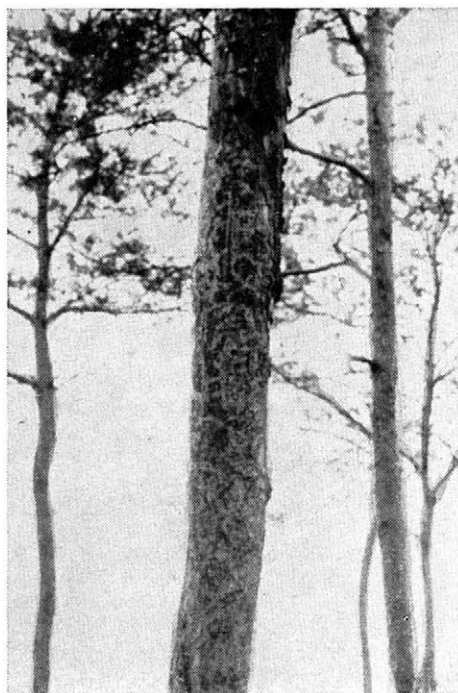
16. Plodničky *Corticium laeve* Pers. na uschlé větvi borovice lesní (Domoušice—Třebotov)



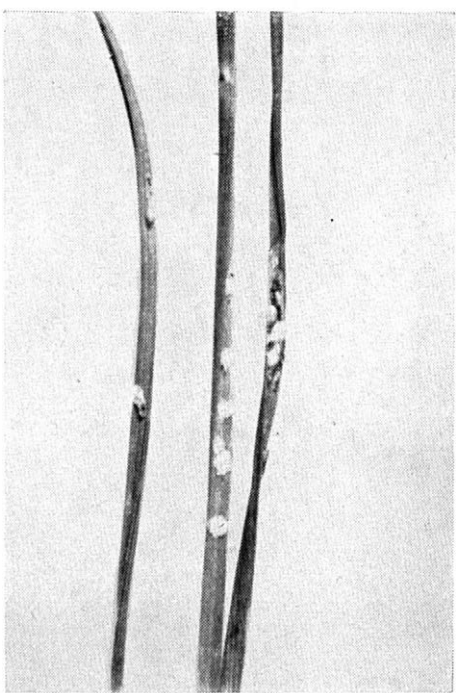
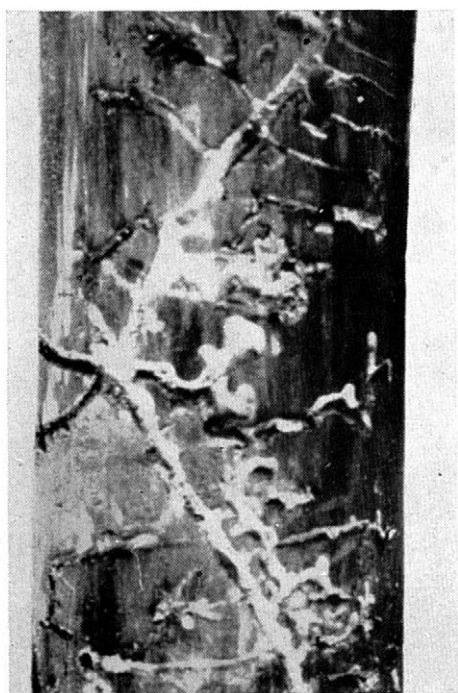
17. *Arthrotrix superba* Corda, povlak houby na větvičce a pupenech borovice lesní (Kačina)



18. *Mycelia sterilia* na větvi borovice lesní (Budyně n. O.)



19 a, b. *Myelophilus piniperda* L., žír larev na kmeni borovice lesní a úživný žír dospělého brouka na výhonech (Budyně-Dušníky)



20. *Myelophilus minor* Htg., požerek na větvích borovice lesní (Nymburk—Býchary)

21. Červci na jehličí borovice lesní a černé (Budyně n. O.). Snímky Urošević

s pyknidami *Dothichiza ferruginosa* Sacc. (červenec 1960 — Budyně n. O.). Stromata umístěná v kůře větvíček jsou drobná, proměnlivé velikosti od 200 μ do 1 mm. Ve stromatu jsou rozmístěny četné nepravidelné komůrky, v nichž na jednoduchých nebo vidlicovitě rozvětvených konidioforech (15–20 μ velkých) vyrůstají drobné, válcovité allantoidní konidie 3–4 $\times$ 0,8–1 μ velké, hyalinní. Konidie ve velkém množství vystupují z vrcholku stromatu, jsou slepené slizovitou hmotou a jeví se jako špinavě žlutá až oranžově zbarvená kapička. Houba se vyskytuje na větvích modřínu, smrku a jedle. Na usýchajících větvích borovice lesní jen ojedíněle.

5. *Armillaria mellea*/Vahl./Quél.

Pro vazce spleteného mycelia (rhizomorfy) byly pod kůrou, na kořenech, kořenových krčích a kmíncích usýchajících mlazin borovice lesní a černé, lokalita Jíloviště (obr. 15).

6. *Corticium laeve* Pers.

Na suchých větvích borovice lesní — Domoušice (Třeboc), Nymburk (Kluk) — obr. 17.

7. *Acremoniella atra*/Corda/Sacc.

Povlak na usýchajících větvích borovice lesní. Prerůstá stromata houby *Cytospora abietis* Sacc., lokalita Budyně n. O.

8. *Arthrobotrys superba* Corda.

Bílé povlaky na usýchajících větvíčkách a pupenech borovice lesní, lokalita Kačina (obr. 16).

9. *Botrytis cinerea* Pers.

Na usýchajících větvích borovice lesní po uložení na navlhčený filtrační papír v Petriho miskách, lokalita Býchary. Častá též v kulturách na sladinkovém agaru při přeočkování askospor *Cenangium ferruginosum* Fr. z různých lokalit.

10. *Cladosporium epiphyllum*/Pers./Mart.

Povlak na větvích borovice lesní, zvláště zřetelný po uložení do vlhkých komor, lokalita Železné hory — Litošice.

11. *Cytospora* sp.

Mezi apothecii *Cenangium ferruginosum* Fr. na větvích a vrcholku pokáceného stromu borovice černé, lokalita Budyně n. O. (obr. 14).

12. *Fusarium* sp.

Na usýchajících větvíčkách a pupenech borovice lesní. Na vlhkém filtračním papíru v Petriho miskách hojná sporodochia s makrokonidii, lokalita Kačina.

13. *Gliocladium roseum*/Link/Bain.

Povlaky na usýchajících větvích borovice lesní, lokalita Budyně n. O.

14. *Mycelia sterilia*

Černé, nitovité provazce mycelia bez výtrusů na usýchajících větvích borovice lesní, lokalita Budyně n. O. (obr. 18).

15. *Paecilomyces* sp.

Na usýchajících větvích a pupenech borovice lesní spolu s *Arthrobotrys superba* Corda, lokalita Kačina.

16. *Penicillium divergens* Bain et Sart.

Na větvích borovice černé, lokalita Kluk u Nymburka.

17. *Penicillium* sp.

Na větvích borovice černé spolu s *Penicillium divergens* Bain. et Sart., lokalita Kluk u Nymburka.

18. *Pullularia pullulans*/de Bary et Löw/Berkhout.

Povlaky na usýchajících větvích a jehličí borovice lesní, lokalita Býchary. Často též i na jiných lokalitách.

19. *Trichoderma lignorum*/Tode/Harz (st. asc. *Hypocrea rufo*/Pers. ex Fr.] Fr.).

Na usýchajících větvích borovice lesní. Velmi častá též na apotheciích *Cenangium ferruginosum* Fr., lokalita Křivoklát, Dobříš, Příbram, Litošice, Bílovec aj.

20. *Trichothecium roseum* Link.

Růžový povlak na usýchajících větvích borovice lesní. Někdy též na apotheciích *Cenangium ferruginosum* Fr., lokalita Příbram aj.

Hmyzí škůdci usýchajících borovic

1. *Myelophilus piniperda* L. (syn. *Blastophagus piniperda* L.).

Velmi hojný na všech vyšetřovaných lokalitách, hlavně požerky larev na spodní části kmene. V Budyni n. O. a jinde častý též úživný žír dospělého brouka na výhonech. Nacházeli jsme ho zpravidla na všech vyšetřovaných lokalitách na usýchajících a uschlých stromech napadených cenangiózou (obr. 19).

2. *Myelophilus minor* Htg.

Spolu s předešlým druhem na lokalitách Nymburk, Býchary, Kačina aj. Na větvích a vrcholcích stromů napadených cenangiózou (obr. 20).

3. *Ips acuminatus* Gyll.

Požerky larev v tenké, hladké kůře borovic v korunách, lokalita Babín, Kraslice. Méně častý než předešlé dva druhy.

4. *Hylurgops palliatus* Gyll.

Požerky larev na usýchajících borovicích napadených cenangiózou, lokalita Ronov, Martiněves.

5. *Trypodendron lineatum* Ol. (syn. *Xyloterus lineatus* Ol.).

Ojedinele na usýchajících kmenech borovice lesní, lokalita Ronov.

6. *Crypturgus cinereus* Hrbst.

V horní části usýchající koruny a větví borovice lesní, lokalita Babín u Nymburka.

7. *Pissodes notatus* Fabr.

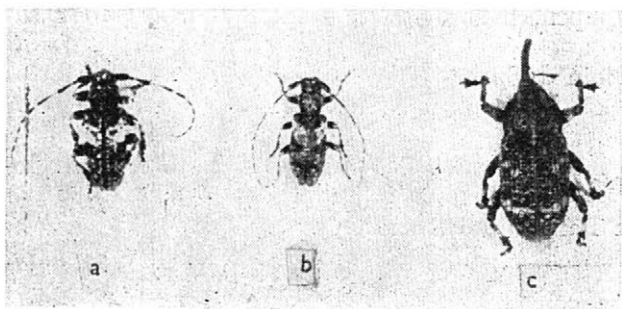
Na kořenovém krčku usýchajících šestiletých mlazin borovice lesní, lokalita Jíloviště u Prahy. Výskyt velmi hojný (obr. 24, 25).

8. *Pissodes piniphilus* Hrbst.

V korunách usýchajících borovic napadených cenangiózou, lokalita Nymburk — Babín.

9. *Pissodes pini* L.

Na spodních částech usýchajících borovic spolu s požerky *Myelophilus piniperda* L., lokalita Jíloviště a Nymburk — Libice (obr. 22).



22. a — *Pogonochaerus fasciculatus* Deg., b — *Pogonochaerus ovatus* Goeze, c — *Pissodes pini* L. (imaga). Snímek Čulda

10. *Callidium aeneum* Deg.

Požerky na větvích borovice černé napadených *Cenangium ferruginosum* Fr., lokalita Pozořice (obr. 27, 28).

11. *Pogonochaerus ovatus* Goeze.

Na tenkých usýchajících větvích borovice lesní s plodničkami *Cenangium ferruginosum* Fr., lokalita Budyně n. O. (obr. 22b).

12. *Pogonochaerus fasciculatus* Deg.

Spolu s předešlým druhem, lokalita Budyně n. O. (obr. 18a, 23).

13. *Spondylis buprestoides* L.

Požerky ve dřevě na spodní části suchého kmene borovice lesní, lokalita Nymburk — Libice.

14. *Phaenops cyanea* F.

Požerky na vnitřní straně a částečně ve dřevě ještě živého kmene borovice lesní, lokalita Nymburk — Babín a Jíloviště (obr. 26).

15. *Protolachnus agilis* Kalt.

Na živém jehličí borovice lesní, lokalita Jíloviště (obr. 21).

16. *Schizolachnus pineti* F.

Obdobně jako předešlý druh na zdravém jehličí, lokality Jíloviště a Nymburk — Babín.



23. *Pogonochaerus fasciculatus* Deg., požerky a imago na větvi borovice lesní (Budyně n. O.)

Závěry pro praxi

1. Primární příčinou škod jsou abiotické faktory. Z tohoto hlediska jsou přímá obranná opatření proti cenangióze borovic velmi problematická.

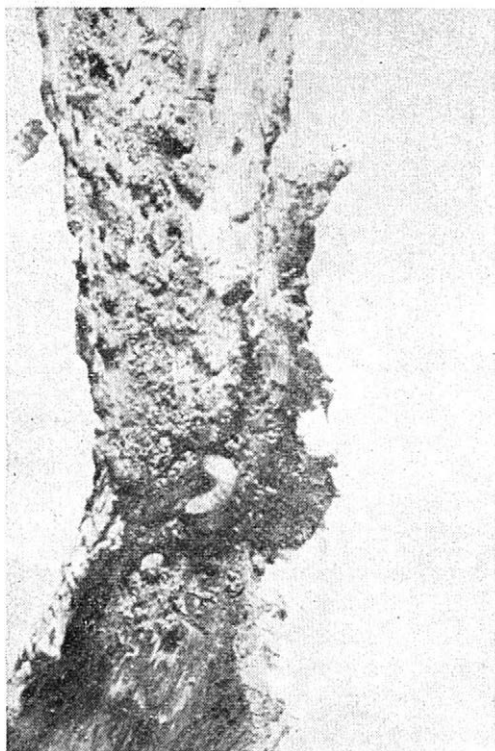
2. Potlačení choroby okamžitou těžbou všech onemocnělých jedinců není nutné, jelikož těžba by zasáhla i jedince, kteří se znovu zotaví.

3. Nepravidelné usýchání jednotlivých stromů v zapojených borových porostech vyžaduje zvláštní pěstební péči. V takových porostech by se neměla prozatím provádět běžná probírka, nýbrž především výběr čistě zdravotní, popř. s ponecháním stromů sice nevhodných, ale zdravých.

4. Odstranění uschlých a beznadějných jedinců z porostů (zdravotní výběr) je žádoucí, aby se předešlo dalšímu šíření nákazy a přemnožení sekundárních škodlivých činitelů, jako jsou kůrovci, václavka aj.

Souhrn

Na podzim roku 1959 a zvláště na jaře roku 1960 se začalo objevovat v českých zemích hromadné usýchání borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) a borovice černé (*P. nigra* Arn.) ve všech věkových třídách. Podle šetření autorů a od-



24. Požerek a larva smoláka *Pissodes notatus* Fabr. na kůře borovice lesní — vnitřní strana (Jíloviště)



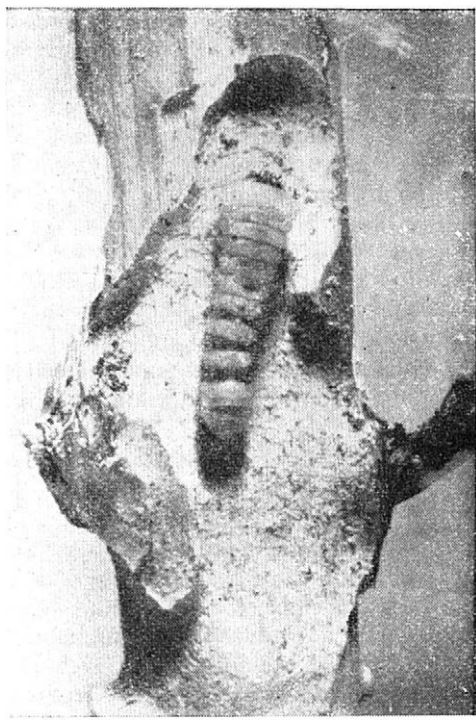
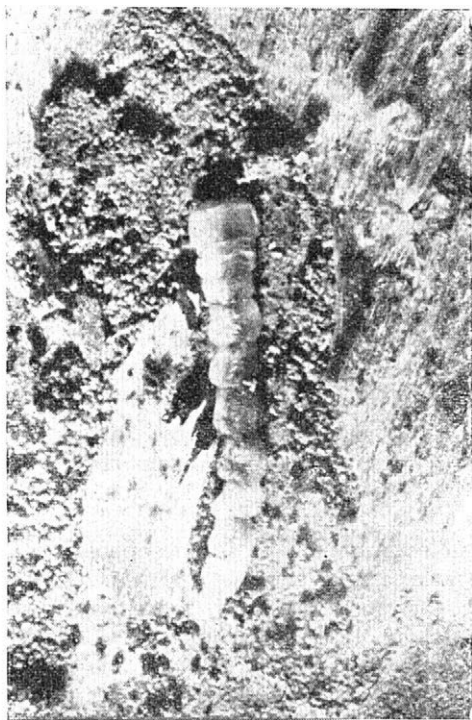
25. *Pissodes notatus* Fabr., imaga na kořenovém krčku desetileté borovice (Jíloviště)

hadu lesních závodů usychaly ve Středočeském kraji borovice na ploše 722 ha; vytěžená hmota uschlých borovic činila 4667 plm. Též Východočeský kraj vykazoval poměrně značné usychání, a to na ploše 614 ha s 1814 plm vytěžené hmoty. Vcelku v českých krajích bylo usychání zjištěno na 1700 ha a množství vytěžené hmoty uschlých borovic převyšovalo 9500 plm.

Uvedená čísla se vztahují na pozorování k určitému datu (červenec — srpen 1960), zdaleka však nevyjadřují celkovou škodu, jelikož množství souší je ještě zpracováváno a postupně odstraňováno z porostů.

Usychání borovic se nevyskytlo jen na území ČSSR. Podle dosavadních neúplných informací usychají borovice nejen v sousedních státech: Rakousku, Polsku, NDR, NSR, ale i v jižní a severní Evropě (Jugoslávii, Švédsku). Docházejí též zprávy o výskytu v Koreji, Kanadě a USA. Jde tedy o jev značně rozšířený a velkého hospodářského dosahu. Dosud však i přes značné rozšíření choroby není jednotné stanovisko o příčinách tohoto jevu. Proto jsme přistoupili k podrobnějšímu zkoumání problematiky současného usychání borovic v českých zemích. Šlo především o prozkoumání příčin hromadného usychání, a to šetřením v terénu a rozsáhlými laboratorními rozborů zasílaných vzorků.

Při šetření v terénu jsme na každé lokalitě podle možnosti zjistili polohu, stanoviště a přimíšené dřeviny ve vyšetřovaných borových porostech. Současně jsme pokáceli a podrobně vyšetřili tři vzorníky reprezentující stromy zcela uschlé, stromy s prosychající korunou a stromy v začátečním stadiu usychání. Tímto způsobem bylo vyšetřeno celkem sedm lokalit, především v místech, kde docházelo



26. *Phaenops cyanea* F. na vnitřní straně kůry borovice lesní (Nymburk—Babín)

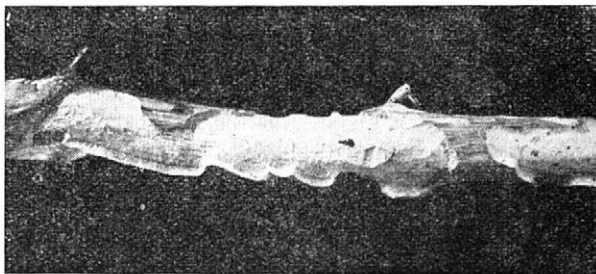
27. *Callidium aeneum* Degeer, požerek a larva (Pozoříce). Snímky Uroševič

k souvislému plošnému usýchání. Současně se šetřením v terénu jsme konali podrobné laboratorní rozborů vzorků, které jsme buď odebírali sami, nebo které jsme dostali od lesních závodů (uschlé, usýchající a zdravé větve z korun pokácených stromů). Celkem bylo přešetřeno přes 50 vzorků z různých lokalit Čech a Moravy.

Při rozbořech jsme běžně ukládali části větví do Petriho misek většího průměru na vlhký filtrační papír a po vývinu plodnic jsme houby určovali mikroskopováním. V některých případech jsme též použili metody izolace čistých kultur na sladinkový agar.

Na uschlých a usýchajících větvích borovice lesní a černé jsme zjistili tyto houby: *Scleroderma* Fries sp., *Cytospora abietis* Sacc., *Lophodermium pinastri* [Schröd./Chev., *Armillaria mellea* Vahl./Quél., *Corticium laeve* Pers., *Acremonia*

28. Odkorněná větev borovice černé s dobře patrným požerem larvy *Callidium aeneum* Degeer (Pozoříce). Snímek Čulda



atra/Corda/Sacc., *Arthrobotrys superba* Corda, *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium epiphyllum*/Pers./Mart., *Cytospora* sp., *Fusarium* sp., *Glioc'adium roseum* [Link/Bain, *Mycelium sterilia*, *Paecilomyces* sp., *Penicillium divergens* Bain et Sart., *Penicillium* sp., *Pullularia pullulans*/de Bary et Löw/Berkhout, *Trichoderma lignorum*/Tode/Harz, *Trichothecium roseum* Link. Jde vesměs o saprofytické druhy malého hospodářského významu.

Z hmyzích škůdců jsme zjistili tyto druhy: *Myelophilus piniperda* L., *Myelophilus minor* Htg., *Ips acuminatus* Gyll., *Hylurgops palliatus* Gyll., *Trypodendron lineatum* Ol., *Crypturgus cinereus* Hrbst., *Pissodes notatus* Fabr., *Pissodes piniphilus* Hrbst., *Pissodes pini* L., *Callidium aeneum* Deg., *Pogonochaerus ovatus* Goeze, *Pogonochaerus fasciculatus* Deg., *Spondylis buprestoides* L., *Phaenops cyanea* F., *Protolachnus agilis* Kalt., *Schizolachnus pineti* F., červci.

Někteří z nich mají poněkud větší hospodářský význam, ačkoliv jsou to převážně sekundární, postmortální, přidružení škodliví činitelé.

Při šetření v terénu i při šetření v laboratoři jsme téměř ve všech případech na usychajících a uschlých větvích borovice lesní a černé nacházeli plodničky houby *Cenangium ferruginosum* Fr., a to jak v perfektním, tak i v konidiovém stadiu (*Dothichiza ferruginosa* Sacc.).

Obraz choroby může být zpravidla různě vyhraněn podle stupně onemocnění a podle doby pozorování. Většinou se choroba zjistí, až když je značně pokročilá a strom má slabé, drobné a řídké jehličky. U stromů usychajících a uschlých jsou koruny zcela rezavé, u stromů méně napadených je část koruny zelená, jindy jsou zelené jen spodní větve. Usychání obvykle začíná od vrcholku stromu a postupuje směrem dolů. Obdobné je to i u silnějších větví, kde usychání začíná od špičky větve a postupuje směrem ke kmeni. Kořenové náběhy a kmen zůstávají delší dobu zpravidla bez známek poškození. Cenangióza mívá též vleklý průběh; v tom případě trvá i několik let po sobě. V roce 1960 však choroba postupovala rychle, takže došlo k usychání již během jednoho vegetačního období.

Na všech vyšetřovaných lokalitách spadlo v kritickém roce 1959 vcelku daleko méně srážek než v předchozích letech, a to zvláště na podzim, kdy se srážky pohybovaly od 0 do 8 mm. Současně v tu dobu příznivá teplota a relativní vlhkost vzduchu, která neklesla pod 65 %, umožnily snadné klíčení askospor houby *Cenangium ferruginosum* Fr., které se začaly masově šířit. Příčinu hromadného usychání borovic v českých zemích vidíme tedy především v působení nepříznivých klimatických podmínek, především velkého sucha v létě a na podzim roku 1959, které vyrašené rostliny oslabilo a vytvořilo podmínky pro napadení houbou *Cenangium ferruginosum* Fr. a později též pro přemnožení sekundárních škodlivých činitelů.

Literatura

1. Björkman F.: Ny svampsjukdom i skogsträdsplantaskolor. 1959, Skogen, r. 46, č. 14, str. 292-293. — 2. Blatný C., Brčák J., Pintera A., Pozděna J.: K odumírání borovice černé i jiných druhů borovic a dubu letního. 1960, Lesn. práce, r. 39, č. 12, str. 570-573. — 3. Buchanan Th., Harvey G. M., Welch D. S.: Pole blight of western white pine; a numerical evaluation of the symptoms. 1951, Phytopathology, r. 41, str. 199-208. — 4. Butin, Reusch H.: Eine auffallende Erkrankung von Kiefernalthölzern. 1959, Allg. Forstszchr., r. 14, č. 38, str. 665-668. — 5. Čžao - Fan - Gug: Izučeniye otmiranja sosny vyzyvajemogo gribom *Cenangium abietis*. 1959, Zhibing zhishi, r. 3, č. 5, str. 120. — 6. Donaubauer E.: Die Kieferntriebsterben-Kalamität 1959/60, 1960, Allg. Forstztg., r. 71, č. 9-10, str. 108-109. — 7. Gremmen J.: Microfungi decomposing organic remains of Pines. 1957, Fungus, r. 27, str. 34-42. — 8. Gremmen J.: Een afsterven van Pinus-soorten in Ne-

derland en de vermoedelijke oorzaak. 1958, Nederl. Bosb. Tijdschr., r. 30, str. 199-208. — 9. Jähnel H., Junghans B.: Über eine wenig bekannte Kiefernkrankheit (Sclerophoma pithyophila). 1957, Forstw. Cbl., r. 76, č. 5-6, str. 129-132. — 10. Jørgensen C. A.: Mykologiske Notitser 3-10. 1930, Bot. Tidskr., r. 41, str. 227-239. — 11. Ferdinandsen C., Jørgensen C. A.: Skovtraernes Sygdomme, 1938-1939, København, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag. — 12. Kalandra A.: Důležitější a pozoruhodnější poškození, choroby a škůdci lesních dřevin v Čechách a na Moravě v letech 1942-43. 1946-1947, Ochrana rostlin, str. 107-116. — 13. Kalandra A., Urošević B.: Massenverbreitung der Kiefernecenangiose in der Tschechoslowakei im Jahre 1959. 1960, II. sjezd evropských mykologů, str. 13-14. — 14. Kalandra A., Urošević B., Šrot M.: Pozor na kalamitní usýchání borovic doprovázené cenangiosou. 1960, Lesn. práce, r. 39, č. 8, str. 361-363. — 15. Karsten P. A.: Fragmenta mycologica XIV-XVI. 1884, Hedwigia, r. 23, str. 57-63. — 16. Keitl B.: Auftreten einer neuen Kiefernkrankheit. 1953, Der Wald, r. 3, str. 320. — 17. Lagerberg T.: Granens topptorka. 1913, Medd. fr. Stat. Skogsförsöksinst. r. 10, str. 9-44. — 18. Leaphart C. D.: Pole blight - how it may influence western white pine management in light of current knowledge. 1958, J. For., r. 56, str. 746-751. — 19. Příhoda A.: Lesnická fytopatologie. 1959, Praha, SZN. — 20. Rostrup E.: Angreb af Snyltesvampe i danske Skove i Aarene 1889 og 1890. — 21. Schwarz F.: Die Erkrankung der Kiefern durch Cenangium abietis. 1895, Jena. — 22. Schwerdtfeger F.: Die Waldkrankheiten. 1957, Hamburg, Berlin, Parey. — 23. Templin F.: Phaenops cyanea F., Pissodes piniphilus Hbst. und Exoteleia dodecella L. als Faktoren im Ursachen-Komplex des Kiefernsterbens. 1960, XI. Internat. Entomologenkongress, Sekt. B. - Forstentomologie, Zusammenfassung. — 24. Tomašević B., Grujaska M.: Problem sušenja bora v NR Makedonii. 1958, Zaštita bilja, č. 47-48, str. 105-108.

К вопросу причин сплошного усыхания сосны в Чехии и Моравии

Осенью 1959 года и особенно весной 1960 года в чешских областях начало появляться массовое усыхание сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) и сосны черной (*P. nigra* Arn.) во всех классах возраста. Согласно исследованиям отдельных авторов и оценке, проводимой лесными предприятиями, в среднечешской области усыхание сосны наблюдалось на площади 722 га; объем заготовленной древесины массы усохшей сосны составлял 4667 плотных кубометров. В восточнечешской области встречались также сравнительно большие массивы усохших насаждений, а именно на площади 614 га с 1814 плотными кубометрами древесины. Всего в чешских областях сплошное усыхание было установлено на площади 1700 га, причем объем заготовленной древесины усохших сосен превышал 9500 пл. м³. Приведенные данные получены в результате наблюдений, проведенных к определенной дате (июль, август 1960 года), однако они далеко не полностью отражают общие потери, потому что значительное количество сухой массы еще не обработано и постепенно удаляется из насаждения.

Усыхание сосны наблюдалось не только на территории нашей Республики. Согласно имеющейся до сих пор неполной информации усыхание сосны происходит не только в соседних странах (Австрия, Польша, ГДР, ФРГ), но и на юге и севере Европы (Югославия, Швеция). Получены также сведения о наличии этого заболевания в Коре, Канаде и США. Как видно, это явление очень распространено и имеет большое хозяйственное значение. Однако до сих пор не существует еще единого мнения относительно причин этого явления, хотя эта болезнь и имеет широкое распространение. Исходя из этого, мы приступили к более детальному изучению проблематики усыхания сосны в чешских областях. В первую очередь речь шла об исследовании причин массового усыхания сосен, а именно, путем наблюдения основных насаждений и подробных лабораторных анализов полученных образцов.

При исследовании на местах, по возможности в каждом сосновом насаждении, мы устанавливали положение, место произрастания и примесь древесных пород. Одновременно мы срубили и детально исследовали 3 модельных дерева, представляющие вполне усохшие деревья, деревья с усыхающими кронами и деревья в начальной стадии усыхания. Таким образом было изучено всего 7 место произрастаний, в первую очередь там, где наблюдалось сплошное усыхание. Наряду с иссле-

дованием в местности мы проводили детальные лабораторные анализы образцов, отобранных или нами лично, или полученных от лесных предприятий (сухие, усыхающие и здоровые ветви из крон срубленных деревьев). Всего было обследовано свыше 50 образцов из разных местопроизрастаний Чехии и Моравии.

При анализе частей ветвей мы обычно укладывали в чашку Петри большего диаметра на влажную фильтровальную бумагу и, после появления плодовых тел, мы микроскопически определяли отдельные грибы. В некоторых случаях применялись также методы изоляции чистых культур на сусловом агаре.

На усохших и усыхающих ветвях сосны обыкновенной и черной мы установили следующие виды грибов: *Scleroderris* Fries sp., *Cytospora abietis* Sacc., *Lophodermium pinastri* (Schrad) Chev., *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél., *Corticium laeve* Pers., *Acremoniella atra* (Corda) Sacc., *Arthrobotrys superba* Corda, *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium epiphyllum* (Pers.) Mart., *Cytospora* sp., *Fusarium* sp., *Gliocladium roseum* (Link) Bain, *Mycelium sterilia*, *Paecilomyces* sp., *Penicillium divergens* Bain et Sart., *Penicillium* sp., *Pullularia pullulans* (de Bary et Löw) Berkout, *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz, *Trichothecium roseum* Link. Как правило, это сапрофитные грибы малого хозяйственного значения.

Из насекомых-вредителей нам удалось установить следующие виды: *Myelophilus piniperda* L., *Myelophilus minor* Htg., *Ips acuminatus* Gyll., *Hylurgops palliatus* Gyll., *Trypodendron lineatum* Ol., *Crypturgus cinereus* Hrbst., *Pissodes notatus* Fabr., *Pissodes piniphilus* Hrbst., *Pissodes pini* L., *Callidium aeneum* Deg., *Pogonochaerus ovatus* Goeze, *Pogonochaerus fasciculatus* Deg., *Spondylis buprestoides* L., *Phaenops cyanea* F., *Protolachnus agilis* Kalt., *Schizolachnus pineti* F., *Coccoidea*. Некоторые из них имеют несколько большее хозяйственное значение, хотя преимущественно речь идет о вторичных, постмортальных, дополнительных вредных факторах.

При исследовании в местности, а также и в лаборатории почти во всех случаях на усыхающих и усохших ветвях сосны обыкновенной и черной были обнаружены плодовые тела гриба *Cenangium ferruginosum* Fr., а именно как в перфектной, так и в конидиевой стадии (*Dothichiza ferruginosa* Sacc.).

Картина болезни может быть разной в зависимости от степени заболевания и от времени наблюдения. Заболевание обычно устанавливается в значительно развитом состоянии, когда хвоя деревьев уже тонкая, мелкая и редкая. Кроны усыхающих и усохших деревьев совсем ржавого цвета, у деревьев, менее пораженных болезнью, часть кроны зеленая, иногда остаются зелеными только нижние ветви. Усыхание начинается обычно с верхушки дерева и поступает по направлению вниз. Аналогично эта болезнь развивается и у более толстых ветвей, где усыхание также начинается на концах ветвей и поступает к стволу. Корневые комли и ствол, как правило, дольше остаются без признаков повреждений. Цenangиоз характерен длительным процессом, в некоторых случаях он продолжается и несколько лет подряд. Однако в этом году болезнь носила скоротечный характер, так что усыхание наступило уже в течение одного вегетационного периода.

Во всех исследованных местопроизрастаниях выпало в критический 1959 год значительно меньше осадков, чем в предыдущие годы, особенно осенью, когда количество осадков колебалось в пределах между 0 и 8 мм. Одновременно благоприятная температура и относительная влажность воздуха, которая не падала ниже 65 %, способствовали легкому прорастанию сумкоспор гриба *Cenangium ferruginosum* Fr., которые начали распространяться в массовом порядке. Причиной массового усыхания сосны в чешских областях, по нашему мнению, является в первую очередь влияние неблагоприятных климатических условий, главным образом в период засухи летом и осенью 1959 года, которые ослабили распускающиеся уже растения и создали условия для их заражения грибом *Cenangium ferruginosum* Fr., а позже и для массового размножения вторичных вредных факторов.

Заклучения для производства:

1. Первоначальной причиной повреждений являются абиотические факторы. Исходя из этого, непосредственные защитные мероприятия в борьбе с цenangиозом сосны весьма проблематичны.

2. В подавлении болезни путем немедленной заготовки всех зараженных деревьев нет необходимости, потому что при заготовке уничтожаются и те деревья, которые могли бы еще поправиться.

3. Неравномерное усыхание отдельных стволов в сомкнутых сосновых насаждениях требует специальных мероприятий заготовки. В таких насаждениях

нормальное прореживание деревьев, с точки зрения лесовыращивания, неудобных, но здоровых, проводить пока не рекомендуется.

4. Удаление усохших и безнадежных деревьев из насаждений (санитарный отбор) желательно, а именно, с целью предупреждения дальнейшего распространения инфекции и массового размножения вторичных вредных факторов, как например: короедов, опенок осенних и пр.

Beitrag zur Erkennung der Ursachen des massenhaften Kiefernsterbens in Böhmen und Mähren

Im Herbst 1959 und insbesondere im Frühling 1960 wurde in Böhmen und Mähren ein Massensterben der Rotkiefer (*Pinus silvestris* L.) und Schwarzkiefer (*P. nigra* Arn.) in allen Altersklassen beobachtet. Nach den Untersuchungen der Autoren und der Schätzung der Forstbetriebe in dem Mittelböhmischen Bezirk trat das Sterben auf einer Fläche von 722 ha auf; die genutzte Masse der abgestorbenen Kiefern betrug 4667 fm. Auch der Ostböhmische Bezirk zeigte verhältnismäßig starkes Sterben, und zwar auf einer Fläche von 614 ha mit 1814 fm der genutzten Masse. Im ganzen wurde das Sterben in Böhmen und Mähren auf einer Fläche von 1700 ha festgestellt und die ganze Menge aus den abgestorbenen Kiefern genutzten Masse erreichte mehr als 9500 fm.

Die angegebenen Zahlen betreffen die Beobachtungen zu einer bestimmten Zeit gemachten Beobachtungen (Juli, August 1960), drücken jedoch nicht den Gesamtschaden aus, da das Aufarbeiten der abgestorbenen Bäume noch nicht beendet ist und die Kalamitätsfläche nur stufenweise abgeräumt wird.

Das Kiefernsterben trat nicht bloß auf dem Gebiete unserer Republik auf. Nach den bisherigen noch nicht vollständigen Informationen sterben die Kiefern nicht nur in den Nachbarländern (Österreich, Polen, DDR, DBR), sondern auch im Süd- und Nordeuropa (Jugoslawien, Schweden). In der Weltliteratur finden sich Angaben über diese Krankheit in Korea, Kanada und den Vereinigten Staaten. Es handelt sich also um eine stark verbreitete Erscheinung von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Bisher findet man in der Literatur — trotz des erheblichen Auftretens der Krankheit — keine einheitliche Meinung über die Ursachen des Sterbens. Aus diesem Grunde entschlossen wir uns die Problematik des Kiefernsterbens in Böhmen und Mähren näher zu untersuchen. Es handelte sich in erster Linie um die Erforschung der Hauptursachen des Massensterbens, und zwar sowohl durch Untersuchungen im Terrain als durch umfassende Laboranalysen der eingesandten Proben.

Bei den Untersuchungen im Terrain wurden womöglich auf jeder Lokalität die Lage, der Standort und die beigemischten Holzarten in den untersuchten Kiefernbeständen festgestellt. Wir fällten und untersuchten eingehend drei Musterstämme, die 1. bereits abgestorbene Bäume, 2. Bäume mit der durchgetrockneten Krone und 3. Bäume im Anfangsstadium der Krankheit darstellten. Auf solche Weise wurden insgesamt sieben Örtlichkeiten untersucht, vor allem auf Plätzen, wo das Sterben auf zusammenhängenden Flächen vorkam. Hand in Hand mit der Felduntersuchung wurden eingehende Laboranalysen der Proben vorgenommen. Die Proben besorgten die Autoren entweder persönlich oder sie wurden von den Forstbetrieben eingesandt (trockene, befallene oder gesunde Äste aus den Kronen der gefällten Bäume). Insgesamt wurden über 50 Proben aus verschiedenen Örtlichkeiten Böhmens und Mährens untersucht.

Bei den Analysen legten wir Teile der Äste auf feuchtes Filtrationspapier in Petri-Schalen von größerem Durchmesser. Die mikroskopische Bestimmung der Pilze erfolgt nach der Entwicklung der Fruchtkörper. In einigen Fällen wurde auch die Isolationsmethode von reinen Kulturen auf Malzagar angewandt. Auf trockenem oder beschädigten Ästen befanden sich besonders folgende Pilzarten: *Scleroderris* Fries sp., *Cytospora abietis* Sacc., *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev., *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél., *Corticium leae* Pers., *Acremoniella atra* (Gorda) Sacc., *Arthrobotrys supera* Corda, *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium epiphyllum* (Pers.) Mart., *Cytospora* sp., *Fusarium* sp., *Gliocladium roseum* (Link) Bain, *Mycelium sterilia*, *Paecilomyces* sp., *Penicillium divergens* Bain. et Sart., *Penicillium* sp., *Pullularia pullulans* (de Bary et Löw) Berkout, *Trichoderma lignorum* (Tode) Herz, *Trichothecium roseum* Link. Es handelt sich im ganzen um saprophytische Arten von geringfügiger Bedeutung.

Von den Schädlingen fanden wir in den geschädigten Kiefernwaldungen folgende Arten: *Myelophilus piniperda* L., *Myelophilus minor* Htg., *Ips acuminatus* Gyll., *Hylurgops palliatus* Gyll., *Trypodendron lineatum* Ol. *Crypturgus cinereus* Hrbst., *Pissodes notatus* Fabr., *Pissodes piniphilus* Hrbst., *Pissodes pini* L., *Callidium aeneum* Deg., *Pogonochaerus ovatus* Goeze, *Pogonochaerus fasciculatus* Deg., *Spondylis buprestoides* L., *Phaenops cyanea* F., *Protolachnus agilis* Kalt., *Schizolachnus pineti* F., *Coccoidea*. Manche von ihnen verüben schädlichen Fraß von wirtschaftlicher Bedeutung, obwohl es sich um vorwiegend sekundäre, postmortale und vergesellschaftete Schädlinge handelt.

Bei den Untersuchungen im Felde und bei den Laboranalysen fand man fast in allen Fällen auf befallenen und getöteten Ästen der Schwarzkiefer und der Rotkiefer Fruchtkörper des Pilzes *Cenangium ferruginosum* Fr., und zwar sowohl im Perfektstadium als auch im Konidienstadium (*Dothichiza ferruginosa* Sacc.).

Das Krankheitsbild kann in der Regel nach der Stärke des Befalles und der Beobachtungszeit verschiedentlich aussehen. Die Krankheit wird meistens erst dann festgestellt, wenn sie schon weit fortgeschritten ist und die Bäume schwache, kleine und spärliche Nadeln aufweisen. Bei den beschädigten und abgestorbenen Bäumen sind die Kronen rostfarbig, bei den weniger befallenen sind Kronen teilweise grün und manchmal sind nur die unteren Äste grün geblieben. Die Abtrocknung beginnt gewöhnlich am Baumgipfel und verbreitet sich nach unten. Ähnliche Erscheinung tritt auch bei den stärkeren Ästen auf, die Trocknung breitet sich von der Astspitze aus und setzt sich in der Richtung nach innen zum Stamme fort. Die Wurzelaufläufe und der Stamm bleiben in der Regel längere Zeit ohne Beschädigungssymptome. In diesem Jahre verlief jedoch diese Krankheit so schnell, daß das Sterben schon im Laufe einer Vegetationsperiode auftrat. Die Cenangiose zeigt im allgemeinen doch einen allmählichen Verlauf und dauert auch einige Jahre.

Auf allen untersuchten Örtlichkeiten war das kritische Jahr 1959 weit niederschlagsärmer als die vorangehenden Jahre, insbesondere im Herbst, wo die Niederschläge von 0 mm bis 8 mm sich bewegten. In der gleichen Zeit boten auch die günstige Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit, die nicht unter 65 v. H. sank, die Gelegenheit zur Keimung der Askosporen des Cenangiumpilzes, der sich massenhaft verbreitete. Die Autoren sehen die Hauptursachen der Kiefernsterbenkatastrophe in Böhmen und Mähren in erster Reihe in der Wirkung der ungünstigen klimatischen Bedingungen, vor allem in der großen Dürre im Sommer und Herbst 1959, die die ausgetriebenen Pflanzen geschwächt und Bedingungen für den Befall durch *Cenangium ferruginosum* und später auch für die Vermehrung der sekundären Schädlinge geschaffen hatte.

Auf Grund der Untersuchungen führen wir als Schlußfolgerungen für die praktischen Forstwirte folgendes an:

1. Primäre Ursachen für die Schäden sind in abiotischen Faktoren zu suchen. Von diesem Standpunkte sind direkte Bekämpfungsvorkehrungen gegen die Kiefernceanangiose sehr problematisch.

2. Verdrängung der Krankheit durch sofortige Nutzung aller befallenen Bäume ist nicht notwendig, da durch solche Nutzung auch Bäume gefällt werden, die sich noch erholen können.

3. Unregelmäßiges Sterben der einzelnen Stämme in den geschlossenen Kiefernbeständen fordert eine spezielle Nutzungspflege. In solchen Beständen sollte man vorläufig die normale Durchforstung der waldbaulich ungeeigneten, jedoch gesunden Bäume unterlassen.

4. Entfernung der trockenen und stark befallenen Bäume aus den Beständen (Gesundheitshieb) ist erforderlich, um einer weiteren Verbreitung der Krankheit und einer Vermehrung der sekundären Schädlinge, wie z. B. des Borkenkäfers *Myelophilus piniperda*, *Ips acuminatus* u. a., des Hallimasches und der Pissodes-Arten Einhalt zu gebieten.

Příspěvek k poznání biochemických základů Härtelova zákalového testu

К вопросу биохимических основ теста помутнения по Гертелю

Beitrag zur Erkennung der biochemischen Grundlagen von Härtels Trübungstest

Inž. Jan MATERNA, prom. chem. Ludmila RYŠKOVÁ

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady

Došlo dne 28. X. 1960

Úvod

Technické prostředky k rozpoznání přítomnosti kouřových plynů ve vzduchu se stále vyvíjejí a zdokonalují. Dnes již jsou k dispozici velmi citlivé automatické samoregistrující přístroje, kterých se dá použít pro indikaci nepatrných množství např. kyslíčnicku siřičitého v atmosféře. Naproti tomu dosti spolehlivé diagnostické metody, kterými bychom mohli poznat působení škodlivin v ovzduší na rostlinu a kvantitativně stanovit stupeň jejího poškození, jsou vzácné. U indikátorových rostlin (vojtěšky a fazole pro kyslíčnick siřičitý, u mečků pro fluor a fluorovodík, u lipnice roční pro smog) se hodnotí rozsah nekrózy způsobené na listech. Z dosavadních metod u jehličnanů je možno jmenovat sluneční zkoušku, která však není ani spolehlivá, ani dostatečně specifická, zjištění feofytinu (Dörries, 1932), analýzu chlorofylu a stanovení poměru a-chlorofylu a b-chlorofylu (Müller, 1957) a Härtelův zákalový test (Härtel, 1953, Härtel a Papesch, 1955, Härtel, 1960) vypracovaný pro smrk tak, že může být využit i ke kvantitativnímu zhodnocení vlivu kyslíčnicku siřičitého. Nedostatek vhodných diagnostických metod se velmi nepříznivě projevuje při odhadu škod působených kouřovými plyny na rostlinách, při výběru odolných druhů a odrůd, při odlišení škod způsobených jinými činiteli, mrazem, suchem apod. Proto je naléhavým požadavkem vypracovat nové metody a propracovávat staré metody, které vycházejí ze stavu rostliny jako základu pro stanovení, zkoumat jejich fyziologické a biochemické podklady. Skutečně nové a spolehlivé metody bude možno získat, až bude dobře znám mechanismus působení kouřových plynů na rostliny a budou prozkoumány všechny následky působení na jejich životní funkce.

Zákalový test je metoda, která podle dosavadních výsledků se zdá být dosti slibná především proto, že její použití je velmi jednoduché, nevyžaduje složité laboratorní zařízení a je to metoda poměrně dosti citlivá. Byla proto již po metodické stránce dále propracována (Pelz, 1958). Protože se ukázalo, že předpoklad, na kterém byla metoda vypracována, není správný a zákal vodního výluhu

smrkového jehličí není způsoben nebo alespoň není zcela způsoben vosky (M a t e r n a, H r n č í ř o v á, 1960), je žádoucí podrobit metodu dalšímu zkoumání a pokusit se o vyjasnění fyziologických základů testu.

Č á s t m e t o d i c k á

Přímým důkazem toho, čím je zákal způsoben, by bylo oddělení koloidních částic z vodního výluhu a zjištění jejich složení. Protože se nám to v první části práce nepodařilo, pokusili jsme se řešit otázku jiným způsobem. Vyšli jsme z celkového rozboru vodního výluhu a zjišťovali jsme, které látky jsou ve zvýšené míře z jehličí vyplavovány a v jaké závislosti je jejich množství na intenzitě zákalu. Především bylo zkoumáno kvalitativní složení celého výluhu.

Při základním rozboru minerálního složení výluhu byla stanovena kyselina křemičitá po odloučení jako gel, vápník a hořčík komplexometrickou titrací, draslík plamenometricky, síra vážkově jako síran barnatý a dusík Kjehldahlovou metodou.

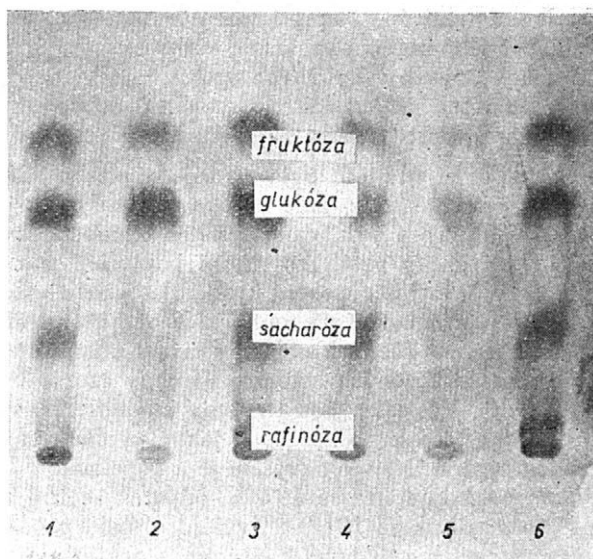
Z organických látek jsme věnovali pozornost především tříslovinám. Objemná sraženina při přidavku octanu olovnatého vznikající ve výluhu z jehličí — která není způsobena, jak jsme se přesvědčili, bílkovinami, protože obsah dusíku v ní je malý — nás přiměla věnovat pozornost dalším látkám tvořícím s octanem olovnatým sraženinu. Takovými látkami jsou mimo jiné i třísloviny. Kvalitativní reakce na zjištění tříslovin ve výluhu byla upravena takto: z výluhu se odpipetují 3 ml do zkumavky a přidá se 0,5 ml roztoku 0,5 % želatiny zbarvené do zlatožluté barvy několika kapkami chloridu železitého. Za přítomnosti tříslovin v extraktu vzniká buď šedomodrý zákal, nebo postupně vyvločkuje temně šedomodrá sraženina. Protože byly zjištěny určité zákonitosti, byl později upraven pro tuto reakci i způsob extrakce: 1 g jehličí se vaří s 15 ml destilované vody v solné lázni 7 minut. Za těchto podmínek vystupují rozdíly v obsahu tříslovin velmi ostře.

Kvantitativní hodnocení malých množství tříslovin je možno provést některými metodami. Pro naše účely jsme vystačili s nepřímým zjišťováním množství tříslovin podle množství dusíku sraženého z koloidního roztoku želatiny. Ke 3 ml výluhu byl přidán 1 ml 0,5 % roztoku želatiny o známém množství dusíku. Po odcentrifugování sraženiny byl stanoven dusík ve 2 ml čiré, odsáté tekutiny. Množství sražené želatiny zjištěné z rozdílu obsahu dusíku je mírou množství tříslovin přítomných v extraktu. Pro přímé stanovení tříslovin v několika vzorcích výluhu získaného z většího množství jehličí bylo použito adsorpční metody na kožní prášek.

Z dalších organických látek byla sledována přítomnost glycidů jako látek lehce rozpustných, které by mohly přecházet do extraktu. Odpařili jsme 10 ml výluhu k suchu, odparek rozpustili v 10 ml destilované vody. Na chromatografický papír jsme nanášeli po 0,1 ml a jako rozpouštědlové soustavy jsme použili směsi butanol-kys. octová-voda (4:1:5). Skvrny jsme vyvolali benzidinovým reagens (obr. 1). Z glycidů obsažených ve výluhu byly kvantitativně stanoveny glukóza a sacharóza kolorimetricky s benzidinem po vyluhování glycidu z chromatogramu (Š o r m o v á, K e i l, 1955), fruktóza kolorimetricky s resorcinem (P e a c h, T r a c e y, 1955). Aminokyseliny byly po hydrolýze odděleny papírovou chromatografií, detegovány ninhydrinem a stanoveny po eluci papíru kolorimetricky.

Na rozdíl od originálních prací jsme vycházeli ze suchého materiálu, protože

1. Chromatogram glycidů z vodního výluhu smrkového jehličí: 1, 3 a 6 — vzorky kouřem poškozeného jehličí; 2, 4 a 5 — vzorky zdravého jehličí



jsme tak mohli porovnávat materiál z různých oblastí a celý pracovní postup byl urychlen. Mohli jsme se přesvědčit, že test platí pro suché jehlice stejně jako pro čerstvý materiál a že tedy je náš postup oprávněný.

Část experimentální

V první sérii vzorků jsme kvalitativně zjišťovali přítomnost tříslovin. Analýze bylo podrobeno 32 vzorků jehličí z nekouřových oblastí a 58 vzorků jehličí z kouřových oblastí. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

I vzorky, které nedávají zákal nebo sraženinu, mají modrošedý odstín svědčící o tvorbě organických komplexů železa; zůstávají však čiré nebo jen slabě opalescentní. Z tabulky je zřejmo, že třísloviny nejsou ve větším množství vyplavovány z jehličí zdravého, zatímco z jehličí vystaveného působení kouřových plynů jsou vyplavovány ve většině případů ve značném množství. Po sražení tříslovin zákal výluhu sice mizí, tím ovšem není prokázáno, že by zákal byl způsoben tříslovinami.

Ve spojených výluzích různých vzorků z kouřových oblastí byly pro získání základní informace stanoveny hlavní prvky, které jsou obsaženy v rostlinném pletivu. Ve 200 ml tekutiny (odpovídá výluhu ze 12 g jehličí) bylo obsaženo v gramech: sušina odparku 1,6630, popeloviny v odparku 0,1959, ztráta žiháním 1,4671, vápník 0,0043, hořčík 0,0083, draslík 0,0448, fosfor 0,0049, síra 0,0122.

Především překvapuje vysoká váha odparku, která dosahuje 13,9 % hmoty jehličí podrobeného extrakci. Značně vysoký podíl draslíku v extraktu nepřekvapuje, protože draslík je prvek velmi pohyblivý a je z rostlinných pletiv velmi

I.

Oblasti	Počet vzorků s reakcí:		
	bez zákalu	zákal	sražení-na
kouřové	5	18	35
nekouřové	31	—	—

snadno vyluhován. Naproti tomu je nápadné relativně značně vysoké množství vyluhovaného hořčíku vzhledem k množství vápníku v extraktu, vyjdeme-li z toho, že celkový obsah v použitých vzorcích jehličí je v přibližném poměru $Mg : Ca \approx 1 : 4,5$. Značně vysoké je i množství síranů, které přechází do výluhu. Vedle těchto prvků přechází do výluhu i kyselina křemičitá a železo.

Pro další studium bylo zvoleno množství odparku, popelovin v odparku, kyseliny křemičitě, síry, dále dusíku a množství tríslovin k porovnání s hodnotou světelné absorpce výluhem. Kyselina křemičitá byla stanovena, protože byl prokázán její určitý vztah ke stupni poškození smrku (Materina, 1959) a síra, protože v průběhu působení kyslíčnicku šířičitého z kouřových plynů dochází často k jejímu nahromadění v asimilačních orgánech. Analyzováno bylo 15 vzorků jehlic pocházejících z různých oblastí s čistou atmosférou a 12 vzorků smrkových jehlic z porostů poškozených kouřem. Všechny vzorky byly odebrány ve stejném období na podzim. Výsledky jsou uvedeny v tabulce II. Překvapující je, že všechny určované látky jsou z poškozených jehlic vyplavovány ve větší míře než z nepoškozených orgánů. Největší zvýšení je u popelovin v odparku — v průměru o 226 %. Potom následuje síra se 193 %, odparek se 156 %, kyselina křemičitá se 125 % a konečně dusík se 101 %. Zvýšení obsahu popelovin a síry ve výluhu je možno vysvětlit jejich celkovým zvýšením v jehličí poškozeném kouřovými plyny. Naproti tomu je zvýšení celkového odparku, které je možno vysvětlit jen zvýšením vyluhováním organických látek, velmi pozoruhodné. To, že v tomto případě nejde o bílkoviny, je patrné z poměrně malého množství nalezeného dusíku a z toho, že se přidavkem kyseliny trichloroctové k výluhu nevytvořila sraženina. Proto jsme obrátili pozornost k obsahu cukrů a tríslovin. Trísloviny byly stanoveny ze stejného extraktu jako ostatní látky. Stejně jako při kvalitativních testech i zde se ukázalo, že při přidavku želatiny k výluhu ze zdravých jehlic nedochází k vytvoření sraženiny, zatím co ve všech případech extraktu z poškozených jehlic vznikala více nebo méně objemná sraženina. Výsledky kvantitativní analýzy je možno shrnout do těchto průměrných hodnot, které udávají množství sraženého dusíku z 0,5% želatiny (v mg) výluhem z 1 g jehlic:

nepoškozené jehlice — 0,06 mg (je v mezích analytických chyb),
poškozené jehlice — 2,35 mg.

Glycidy byly kvantitativně stanoveny jen ve výluhu ze šesti vzorků. Přehled o kvalitativním zastoupení jednotlivých glycidů a hrubou orientaci o jejich kvantitativním zastoupení je možno získat z obr. 1.

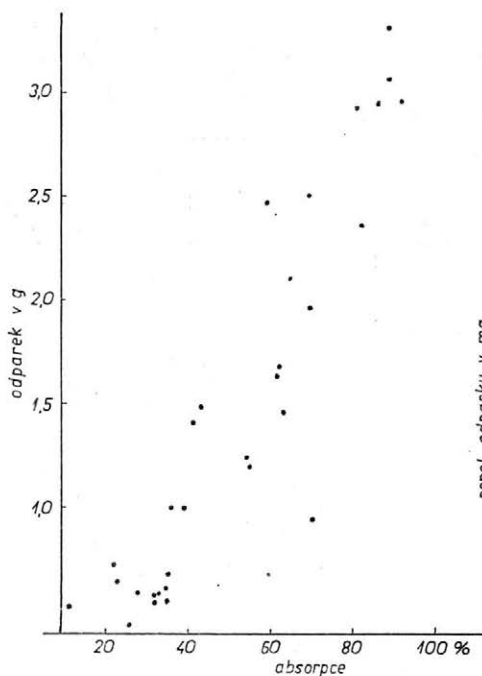
Z 1 g jehličí bylo vyluhováno (v mg):

	glukózy	sacharózy	fruktózy
nepoškozené jehlice	2,97	8,99	1,70
poškozené jehlice	7,22	15,51	2,75

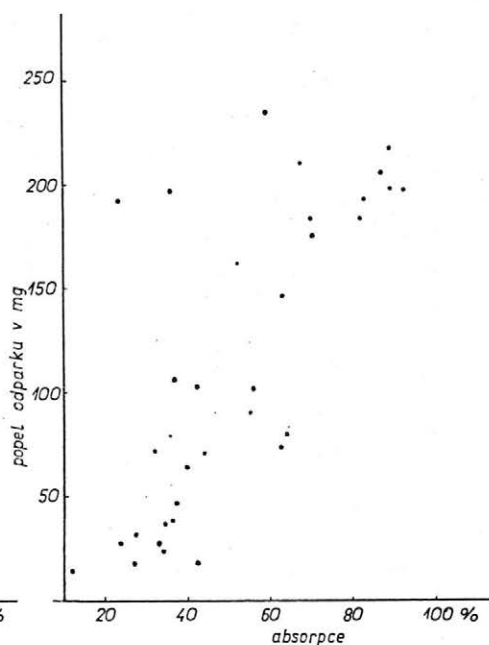
Také v tomto případě je tedy prokázána větší vyluhovatelnost glycidů — glukózy, sacharózy a fruktózy. Rafinóza je obsažena jen ve dvou vzorcích poškozených jehlic. Grafické znázornění vztahů mezi zákalem výluhu a některými analyticky zjištěnými hodnotami je uvedeno v grafech na obr. 2—5. Jak je z grafického vyjádření patrné, je souvislost mezi absorpcí světla a obsahem síry ve výluhu a absorpcí světla a obsahem popelovin ve výluhu. To bylo potvrzeno i výpočtem, kterým pro vztah síra : zákal výluhu byla zjištěna průkazná korelace $r = 0,909$; statisticky průkazná je i korelace mezi odparkem a zákalem — $r = 0,78$. Mezi

intenzitou zákalu a množstvím vyluhovaného dusíku, kyseliny křemičité a obsahem tříslavin naproti tomu není průkazná korelace.

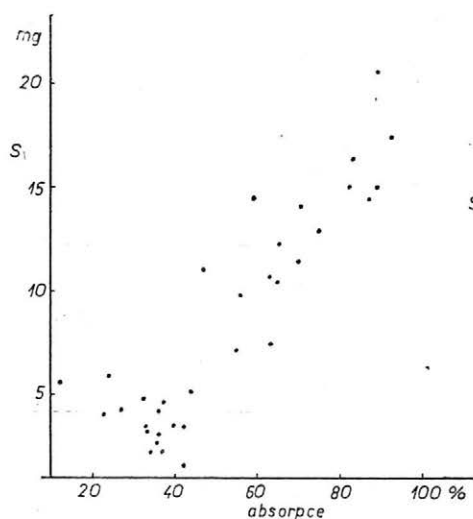
Protože se síra a popeloviny ve výluhu tak jednoznačně hromadí při extrahování poškozených jehlic a jsou v závislosti na zákalu výluhu, pokusili jsme se o předběžné zjištění, zda by bylo možno získat zřetelné rozdíly těchto hodnot mezi silně a slabě poškozenými stromy v porostu. Výsledky jednoho takového



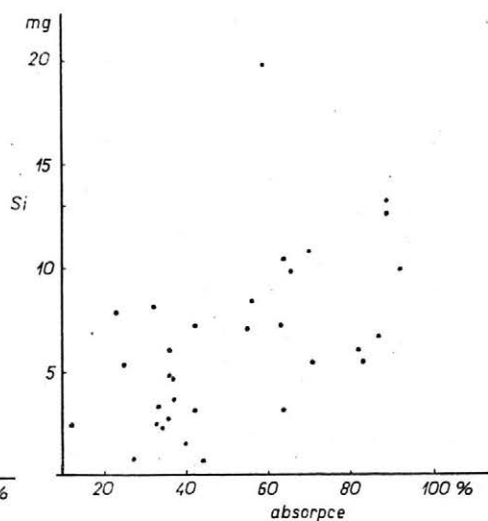
2.



3.



4.



5.

II. Složení vodního výluhu kouřem poškozeného a zdravého smrkového jehličí

Vzorky	Počet vzorků	Z 1 g suchého jehličí extrahováno (v mg na 1 g)				
		odparek	popel odparku	SiO ₂	S	N
poškozené jehličí	12	146 ± 3 × 10,7	11,4 ± 3 × 0,37	0,54 ± 3 × 0,076	0,82 ± 3 × 0,059	0,678 ± 3 × 0,075
zdravé jehličí	15	57 ± 3 × 6,85	3,5 ± 3 × 0,55	0,24 ± 3 × 0,04	0,28 ± 3 × 0,04	0,337 ± 3 × 0,074

III. Složení výluhu jehličí silně a slabě poškozených stromů na jednom stanovišti

Poškození	Výluh podle Härtela (z 10 g)				Výluh rozemletého jehličí (10 g) při 40° C/2 hod.			
	odparek	popel odparku	S	SiO ₂	odparek	popel odparku	S	SiO ₂
Jednoleté jehličí								
slabé	0,7940	0,0410	0,0048	0,0040	2,1144	0,1416	0,0087	0,0064
	0,2340	0,0210	0,0036	0,0024	1,6552	0,1096	0,0080	0,0056
silné	0,7110	0,0420	0,0053	0,0060	1,8344	0,1452	0,0133	0,0082
	0,9770	0,0250	0,0059	0,0048	1,9892	0,1544	0,0135	0,0086
Dvouleté jehličí								
slabé	0,6716	0,0464	0,0073	0,0024	2,1472	0,1784	0,0099	0,0066
	0,4852	0,0296	0,0071	0,0020	2,0492	0,1308	0,0094	0,0060
silné	0,8408	0,0764	0,0109	0,0044	2,0112	0,1604	0,0159	0,0088
	0,7312	0,0536	0,0126	0,0032	2,1116	0,1552	0,0168	0,0088

pokusu jsou obsaženy v tabulce III. V tabulce jsou uvedena množství analyzovaných látek, které bylo možno ze stejného výchozího materiálu dostat deseti-minutovým varem celých jehlic a dovuřovací extrakcí rozemletého materiálu destilovanou vodou při 40⁰ C. K této předběžné zkoušce jsme přikročili proto, že práce s celými jehlicemi může být zdrojem různých chyb — např. může být různá velikost jehlic a tím také různý povrch, různé povrchové znečištění apod. Proto bylo použití mletého materiálu přesnější, jakmile bylo prokázáno, že zákal není způsoben povrchovými vosky. Výsledky obsažené v tabulce ukazují, že z jehličí smrků silně poškozených se síra vyplavuje v množství daleko větším než z jehličí stromů mírně poškozených, ačkoliv celkové obsahy nejsou příliš rozdílné. Rozdíly mezi oběma způsoby extrakce jsou zejména u dvouletých jehlic velmi značné. Extrakcí mletého materiálu je možno obdržet vyšší hodnoty u všech analyzovaných veličin. Nejvyšší hodnoty jsou u popelovin, nejnižší u extrahovatelné kyseliny křemičité. Rozdíly mezi silně a slabě poškozenými smrkem, které vystupují zejména zřetelně v množství vyluhovatelné síry, ukazují na souvislost mezi stupněm poškození a množstvím síry ve výluhu, které je ovlivněno způsobem vazby síry v jehličí. Tyto rozdíly ještě výrazněji vystupují při srovnání jehličí smrkem pichlavého a smrkem ztepilého z jednoho porostu. Dokladem toho je tabulka IV.

IV. Celkové složení a složení vodního výluhu jehličí smrkem pichlavého a smrkem ztepilého ze silně poškozených porostů na Děčínském Sněžníku

Vzorek	Vodní výluh v mg/10 g jehlic				Absorpce světla v %
	odparek	popel odparku	S	SiO ₂	
Smrk pichlavý:					
1181	258,4	11,6	1,7	1,1	15
1179	266,8	12,0	2,8	1,0	15
1180	221,1	9,5	3,6	1,8	22
Smrk ztepilý					
1183	518,2	29,9	8,4	6,2	78
1182	406,2	22,6	7,0	7,8	69
1184	314,0	16,2	9,2	1,4	84

Vzo- rek	Celkové složení v % sušiny							
	popel	Si	Ca	Mg	P	K	S	N
Smrk pichlavý								
1179	2,151	0,241	0,232	0,078	0,141	0,356	0,230	1,384
1180	2,584	0,229	0,256	0,049	0,214	0,524	0,207	1,764
1181	2,708	0,226	0,200	0,068	0,184	0,533	0,199	1,490
Smrk ztepilý								
1182	2,788	0,615	0,344	0,058	0,220	0,459	0,223	1,432
1183	2,508	0,399	0,316	0,058	0,132	0,291	0,198	1,617
1184	2,796	0,376	0,308	0,102	0,144	0,327	0,206	1,701

Všechny hodnoty extrahovatelných látek jsou u smrku ztepilého vyšší než u smrku pichlavého, což souhlasí s obrazem poškození obou druhů. Smrk pichlavý je v porostě poškozen jen nepatrně, poškození se projevuje pouze slabším prořídnutím starších ročníků jehličí, zatímco smrk ztepilý je poškozen velmi silně a místy odumírá. Tyto rozdíly v množství extrahovatelných látek nejsou však způsobeny podstatnějšími rozdíly v celkovém minerálním složení jehlic. Jen obsah kyseliny křemičité je v jehličí smrku ztepilého poněkud vyšší než v jehličí smrku pichlavého. Naproti tomu nejsou prakticky žádné rozdíly v obsahu celkové síry.

Ve všech předcházejících zjištěních šlo o celkové složení výluhu, tj. vlastního roztoku, koloidních i ev. hrubších částec. To ovšem neříká nic o tom, jaké je vlastní složení zákalu. Oddělení zákalu je sice možné při použití hustého filtračního papíru (např. Sch.Sch.-modrá páska), další práce je však ztížena tím, že sraženinu není možno z filtračního papíru oddělit. Tím je možná jen částečná analýza sraženiny. Protože však i tím je možno získat určité poznatky, podrobili jsme analýze zákal získaný ze 3 vzorků smrkového jehličí poškozeného kouřovými plyny a 3 vzorků zdravého jehličí. Výsledky analýzy jsou zachyceny v tabulce V.

V. Éterem extrahovatelné látky a síranové ionty v odfiltrovaném zákalu

Vzo- rek	Absorpce světla v %	Po I. filtraci	Po II. fil- traci	Sušina fil- trátu v mg	Extrakt éte- rem v % sušiny fil- trátu	SO ₄ v % sušiny fil- trátu
jehlice zdravé						
1596	54	36	30	55,4	7,2	4,86
1604	50	9	11	28,7	14,3	11,49
1610	49	23	22	37,2	7,8	8,07
jehlice poškozené						
1597	85	28	30	100,5	5,50	3,42
1599	92	42	42	240,9	3,9	1,74
1611	95	46	47	207,5	7,7	1,89

Po odfiltrování částec působících zákal jeví výluh ještě značnou světelnou absorpci, která je způsobena zbarvením výluhu. Na první pohled je opět patrné u jehličí pocházejícího z kouřových oblastí podstatně vyšší množství látek zachycených na filtru. Že sraženina na filtru není homogenní látkou, je vidět z toho, že jen poměrně malá část je rozpustná v éteru; zdá se, že obsah v éteru rozpustných látek je v zákalu kouřem poškozeného jehličí sice absolutně vyšší, relativně však vzhledem k celkovému množství látek zachycených na filtru nižší než u zdravého jehličí. Další rozbor sraženiny na filtračním papíru nebyl možný, protože nešla oddělit od filtračního papíru, a proto byl stanoven jen obsah síranů ve zbytku látek na filtru po extrakci éterem. I když éterový extrakt a sírany spolu tvoří jen menší část látek zachycených na filtru, je těmito analytickými výsledky nesporně dokumentováno, že zákal je tvořen komplexem látek.

Dokonalé oddělení zákalu se podařilo teprve odstředěním výluhu při 12 000 ot/min. po dobu 5 minut. Tím bylo získáno určité množství sraženiny, která po rozvření v destilované vodě byla rozdělena na 5 částí a dále analyzována. V prvním podílu byl stanoven odparek, popeloviny a hlavní prvky obsažené

v rostlinném materiálu. V druhé části bylo stanoveno množství éterem extrahovatelných látek, ve třetím podílu množství aminokyselin po hydrolýze 6NHCl, v dalším podílu množství glycidů po hydrolýze 6% kyselinou sírovou, konečně v posledním podílu bylo zjišťováno množství pektinů a polyfenolů. Mimoto bylo zkoumáno složení čiré tekutiny po odstředění zákalu.

Kvalitativní a částečně kvantitativní složení zákalu je možno charakterizovat takto:

minerální látky v % sušiny: popel 4,4, Ca 1,43, Mg 0,57, S 1,23;

celkový dusík v % sušiny: 1,37;

aminokyseliny: leucin, fenylalanin, valin, tyrosin, alanin, threonin, arginin, lysin a další — 5 % sušiny;

éterem extrahovatelné látky: 31,3 % sušiny;

glycidy po hydrolýze: glukóza, fruktóza, sacharóza, rafinóza (všechny ve stopách);

polyfenoly: malá množství tří blíže neurčených látek;

pektiny ve stopách;

barviva.

I když bylo zjištěno složení určité části zákalu, je zřejmé, že zbytek není možno zařadit do žádné z předcházejících skupin látek, tzn. tříslovin, bílkovin, polysacharidů, vosků, pryskyřic a popelovin. Jistě by bylo možno zjistit další látky; pro naši práci však bylo postačující zjištění, že zákal se skládá z celé řady látek. Jejich zastoupení se pravděpodobně bude měnit případ od případu, proto kvantitativní poměry mohou mít jen orientační význam.

V čiré tekutině získané po odstředění bylo možno zjistit značné množství tříslovin (polyfenoly, které je tvořily, nebyly ani kvalitativně shodné ve vzorku z kouřové a nekouřové lokality), dále glycidy, značná množství pektinů a barviv. Všechny tyto látky byly ve větším množství ve výluhu z kouřem poškozeného jehličí.

Diskuse

Získané výsledky je možno hodnotit ze dvou hledisek. Jednak z hlediska rozšíření poznatků o vlivu kouřových plynů na asimilační orgány smrku, jednak z hlediska ověření základů zákalového testu, ev. vypracování nových diagnostických metod. Nové diagnostické metody dostatečně citlivé a pro kouřové plyny, ev. jejich složky dostatečně specifické je možno získat jen na podkladě znalostí o vlivu toxických látek na biochemické a fyziologické funkce organismu. V této spojitosti jde především o zjištění dalšího pohybu škodlivé látky, která se do pletiva dostane. I u plynu, který je poměrně nejlépe prozkoumán, máme o prvotních fázích jeho metabolismu jen málo informací. Thomasova šetření (Thomas, 1950) naznačují, že v některých případech může být kysličník siřičitý přijatý listy využit k tvorbě organických látek a účastnit se tvorby bílkovin ve formě aminokyselin obsahujících síru. Tento případ může však nastat jen tehdy, je-li množství síry přijímané kořeny pro výživu rostliny nedostatečné. Při dostačujícím příjmu síry kořeny je síra z kysličníku siřičitého v listech ukládána jako síran. Protože v kouřových oblastech se obohacuje sloučeninami síry i půda, je jistě množství přijaté k tvorbě bílkovin dostatečné a můžeme proto předpokládat, že v našem případě je kysličník siřičitý ukládán v listech jako síran a vázán na organické i anorganické zásady v pletivech. Že způsob této vazby není ani u dvou blízkých druhů, jako jsou smrk pichlavý a smrk ztepilý, stejný, o tom svědčí výsledky získané při extrakci

síry z jehličí silně a slabě poškozených jedinců smrku ztepilého a srovnání této hodnoty se smrkem pichlavým, vzhledem k celkovým hodnotám síry v jehličí.

Zvýšené vyplavování látek z jehličí vůbec není ještě spolehlivě vysvětleno. Nejpravděpodobnější je, že jde o částečné rozrušení vnitřní organizace protoplasmy v buňkách, a to již tehdy, když na vnějším vzhledu nejsou ještě známky poškození patrné. Jsme toho názoru, že by pro zjištění poruch struktury protoplasmy mohla poskytnout cenné údaje elektronová mikroskopie. Härtelův zákalový test pak může být měřítkem tohoto vnitřního rozrušení. Předpokládané porušení vnitřního fyzikálně chemického stavu protoplasmy souhlasí s Härtelovým zjištěním nižší hygroskopicity u pletiv poškozených kouřovými plyny (H ä r t e l, 1954). Následkem toho stoupá kutikulární transpirace poškozených asimilačních orgánů. Pro hlubší poznání by bylo třeba sledovat pohyb jednotlivých látek nebo skupin látek a fyziologický význam jejich větší vyluhovatelnosti.

Pokud jde o vlastní zákalový test, je zde opět prokázána jeho použitelnost. Zjištěná průkazná korelace mezi intenzitou zákalu a obsahem síranových iontů ve výluhu je pro další zpracovávání velmi důležitá. Výluh sám je často zbarven různými rozkladnými produkty listových pigmentů, takže světelná absorpce je ovlivněna jak vlastním zákalem, tak zbarvením výluhu. Také značně vysoký rozptyl hodnot získaných na jednom stanovišti brání jednoduchému kvantitativnímu využití testu pro odhad stupně poškození porostů. Naopak ale bylo možno zjistit v jiné etapě práce na vlivu kouřových plynů určitý vztah mezi celkovou intenzitou poškození stromu a intenzitou zákalu, tzn., že by bylo možno zákalového testu použít ke zjišťování individuálních rozdílů.

Značně složitá podstata zákalu a jeho nehomogenost bude pravděpodobně překážkou dalšího zpracování zákalového testu. Je pravděpodobné, že bude vhodné věnovat pozornost jednotlivým látkám, jejichž zvýšené vyluhování z jehličí bylo prokázáno. Protože třísloviny přecházejí do filtrátu po odfiltrování zákalu a protože vznik zákalu není podmíněn jejich přítomností, jde o nový test na zjištění poškození smrku kouřovými plyny. Jak dalece je specifický a jak dalece může být kvantitativně zpracován, je nutno ještě zjistit.

Z á v ě r

Výluh ze smrkového jehličí byl podroben rozboru, aby bylo možno blíže charakterizovat látky, které působí zákal výluhu. Bylo zjištěno, že v extraktu je přítomna řada minerálních látek — vápníku, hořčíku, draslíku, kremíku, železa, fosforu a síry. Z organických látek byly ve výluhu zjištěny třísloviny, glycidy, dusíkaté látky, pektiny, v éteru rozpustné látky, polysacharidy. Při extrakci kouřem poškozeného jehličí přechází do výluhu větší množství téměř všech uvedených látek než při zdravém jehličí. Byla zjištěna průkazná korelace mezi množstvím vyluhované síry a popelovin a mezi adsorpcí světla výluhem. Zvýšeného vyluhování tříslovin z kouřem poškozeného jehličí je možno využít jako nového kvalitativního testu pro zjišťování vlivu kouřových plynů na smrk.

Vlastní zákal je tvořen směsí látek, v níž byly zjištěny popeloviny, éterem extrahovatelné látky, polysacharidy, bílkoviny, stopy pektinů, polyfenolů a barviva.

Härtelův zákalový test je jednoduchá metoda, která může být v praxi využita ke zjištění vlivu kouřových plynů na smrkové porosty a k omezení zasaženého území. Test byl podrobněji analyzován, částečně vyjasněn jeho základ a přitom nalezena další rychlá a velmi jednoduchá metoda pro orientační zjištění vlivu kou-

řových plynů na asimilační orgány smrku. Tento test založený na různém stupni vyluhovatelnosti tříslovin ze zdravého jehličí a z jehličí vystaveného působení kyslíčnicku siřičitého je běžně použitelný, protože nevyžaduje žádné speciální laboratorní vybavení.

Literatura

1. Dörries W.: Über die Brauchbarkeit der spektroskopischen Phäophytinprobe in der Rauchschadendiagnostik. 1932, Zschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, r. 42, str. 257-273. — 2. Härtel O.: Eine neue Methode zur Erkennung von Raucheinwirkungen an Fichten. 1953, Zbl. f. d. ges. Forstwesen, r. 72, č. 1. — 3. Härtel O.: Über neuere Erfahrungen mit dem Trübungstest, insbesondere seine Eignung zur fortlaufenden Kontrolle von Abgasschäden. 1960, Forst und Holzwirt, r. 15, str. 260-262. — 4. Härtel O.: Zur Trennung der Schadenteile gleichzeitig auf die Vegetation einwirkender Abgasquellen. 1958, Allg. Forstzshr., r. 13, str. 598-600. — 5. Härtel O.: Übereinige Wirkungen gas- und staubhaltiger Fabriksexhalationen auf Pflanzen. Festschrift für Erwin Aichinger Bd. II. 1954, Wien Springer Verlag. — 6. Härtel O., Papesch E.: Über die Wachsausscheidung von Koniferen. 1955, Ber. d. dtsh. bot. Gesellschaft, r. 68, č. 9, str. 133-142. — 7. Keil B., Šormová Z.: Laboratorní technika biochemie. 1959, Praha NČSAV. — 8. Materna J.: Kiesel-säuregehalt in rauchgeschädigten Fichtennadeln. 1959, Naturwissenschaften, r. 46, č. 8, str. 270-271. — 9. Materna J., Hrnčířová L.: Härtelův test a benzenová extrakce jehličí. 1960, Lesnictví, r. 6, č. 10, str. 877-884. — 10. Müller J.: Spezifischer Nachweis von SO₂ Rauchschäden an Pflanzen mit Hilfe von Blattpigmentanalyse. 1957, Naturwissenschaften, r. 44, str. 453. — 11. Peach K., Tracey M. V.: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. Bd. r. III. 1955, Berlin Springer Verlag. — 12. Pelz E.: Erfahrungen mit dem Trübungstest nach Härtel bei der Rauchschadendiagnose an Fichte. 1958, Archiv f. Forstw., r. 7, č. 2, str. 105-112. — 13. Pelz E.: Rauchschadendiagnose. 1959, Archiv f. Forstw., r. 8, č. 8, str. 750-759. — 14. Thomas et al.: Sulfur metabolism of plants. 1950, Ind. and Eng. Chemistry, r. 42, str. 2231-2235. — 15. Zieger E.: Die heutige Bedeutung der Industrie-Rauchschäden für den Wald. 1955, Wiss. Zschr. d. TH Dresden, r. 4, č. 1, str. 55-61.

К вопросу биохимических основ теста помутнения по Гертелю

В предыдущей работе (Матерна, Гринчиржова, 1960 г.) было доказано, что помутнение, возникающее во время кипения хвои ели, поврежденной дымом, в воде не обусловлено только восками. В настоящей работе авторы устанавливали состав экстракта и искали отношение отдельных анализированных величин к помутнению. Во-первых было установлено, что у экстракта хвои дымом поврежденных елей значительно больше сухого остатка, зольных веществ, серы, кремниевой кислоты и азота. Максимальное повышение, по сравнению со средними данными хвои из бездымных областей (таб. II), было установлено у зольных веществ сухого остатка — 226 %. Достоверная корреляция была установлена между содержанием серы в экстракте и абсорбцией света и между содержанием зольных веществ сухого остатка и абсорбцией света (рис. 1—4).

Очень резко отличается содержание танина в экстракте поврежденной и неповрежденной дымом хвои. Из хвои, поврежденной дымовыми газами, танин выделяется в значительном количестве. На этой основе была разработана качественная реакция: 1 г сухой еловой хвои в течение 7 минут подвергается кипению в 15 мл дистиллированной воды в кипящем растворе соли. После добавления 1 мл 0,5 % желатина, окрашенного несколькими каплями хлорида железа в золотисто-желтый цвет, у большинства проб хвои, поврежденной дымовыми газами, возникает помутнение или осадок, тогда как пробы здоровой хвои дают только слабую опалесценцию. Достоверность данного теста достигает свыше 90 %. Наряду с повышенным количеством танина было установлено также и повышение выщелачиваемости дальнейших органических веществ, пектинов, глюкозидов и др. Анализом отфильтрованного помутнения из 3 проб поврежденной и 3 проб неповрежденной хвои было установлено, что доля эфиром экстрагируемых веществ в помутнении

составляет от 4 до 14 %, содержание ионов сульфатов находится в пределах 1,9—11,5 %. Центрифугирование помутнения удалось при 12 тыс. об/мин. в течение 5 минут. В таком образом отделенном помутнении были установлены: зольные вещества — кальций, магний, сера, железо; азотистые вещества — отчасти в виде белков (после гидролиза установлены аминокислоты лейцин, фенилаланин, тирозин, аланин, треонин, аргинин, лизин и другие), в небольшом количестве полисахариды (после гидролиза — глюкоза, фруктоза, сахароза), вещества, полученные путем экстракции эфиром, полифенолы, пектины, красящие вещества и дальнейшие до сих пор неопределенные вещества. В чистой жидкости после сепарирования помутнения остаются прежде всего зольные вещества, пектины, танин, глюкоиды и др.

Доказанная повышенная выщелачиваемость почти всех содержащихся в хвое веществ свидетельствует о нарушении физико-химического состояния протоплазмы поврежденной хвои.

Вполне вероятно, что повышенную выщелачиваемость некоторых веществ можно использовать для разработки дальнейших диагностических методов определения влияния дымовых газов на растение.

Beitrag zur Erkennung der biochemischen Grundlagen von Härtels Trübungstest

Da in unserer vorangegangenen Arbeit (Materna, Ryšková, 1960) gezeigt worden war, daß die, durch das Kochen der rauchgeschädigten Nadeln in Wasser hervorgerufene Trübung nicht nur durch Wachse verursacht wird, wurde in dieser Arbeit die Zusammensetzung des Auszuges analysiert und der Zusammenhang zwischen den einzelnen analysierten Größen und der Trübung gesucht. Es wurde in der ersten Reihe festgestellt, daß der Wasserauszug aus rauchgeschädigten Nadeln einen größeren Abdampfungsrückstand, größeren Gehalt an Aschebestandteilen, Schwefel, Kieselsäure sowie Stickstoff aufweist. Im Vergleich mit dem Durchschnittswert des Wasserauszuges aus gesunden Nadeln wurde die größte Zunahme bei der Asche des Abdampfungsrückstandes gefunden (226 %) (Tab. II). Eine gesicherte Korrelation wurde zwischen dem Schwefelgehalt des Wasserauszuges und der Lichtabsorption und zwischen der Asche des Abdampfungsrückstandes und der Lichtabsorption gefunden. (Abb. 1—4.)

Sehr wesentlich unterscheiden sich die Auszüge von rauchgeschädigten und gesunden Nadeln durch den Gerbstoffgehalt; die Gerbstoffe werden aus den kranken Nadeln in viel höherem Masse ausgelaugt. Auf Grund dieser Erkenntnis wurde eine qualitative Reaktion ausgearbeitet: 1 g trockener Fichtennadeln wurde mit 15 ml dest. H₂O sieben Minuten in einer gesättigten Kochsalzlösung gekocht. Nach Zugabe von 1 ml 0,5 % Gelatine, die mit einigen Tropfen Eisen — III — Chlorid ins Golden-gelbe gefärbt ist, entsteht bei rauchkranken Nadeln eine starke Trübung oder gleich ein Niederschlag; die unbeschädigten Proben ergeben höchstens eine leichte Opaleszenz. Dies trifft auf mehr als 90 % der Fälle zu. Neben der höheren Auslaugbarkeit von Gerbstoffen, konnte man eine höhere Auslaugbarkeit anderer organischer Stoffe beobachten, z. B. der Glyzide, Pektine.

Durch eine Analyse der abfiltrierten Trübung, die von drei geschädigten und drei gesunden Nadelproben stammte wurde festgestellt, daß die Menge der ätherextrahierbaren Stoffe zwischen 4 bis 14 %, die Menge der SO₄ Ionen zwischen 1,9 und 11,5 % des Trockengewichtes der Trübung liegt.

Das Abzentrifugieren der Trübung gelang erst bei 12,000 U/min bei einer Dauer von fünf Minuten. Im abgetrenntem Niederschlage wurden Aschenbestandteile (Ca, Mg, S, Fe), stickstoffhaltige Stoffe, teilweise in Form von Eiweißstoffen (nach Hydrolyse wurden Aminosäuren Leucin, Phenylalanin, Valin, Tyrosin, Alanin, Threonin, Arginin, Lysin festgestellt), kleine Mengen von Polysacchariden (nach Hydrolyse — Glukose, Fruktose, Saccharose), ätherlösliche Stoffe, Polyphenole, Pektine, Farbstoffe und weitere, bisher nicht bestimmte Stoffe gefunden. In der überstehenden Flüssigkeit, nach Abzentrifugieren der Trübung, blieben Pektine, Glyzide, Gerbstoffe, Aschenbestandteile u. a.

Die nachgewiesene erhöhte Auslaugbarkeit mancher Stoffe, die in den Nadeln enthalten sind, ist ein Hinweis auf die Störung des chemisch-physikalischen Zustandes der Protoplasma bei der beschädigten Nadeln.

Es ist wahrscheinlich, daß die erhöhte Extrahierbarkeit mancher Stoffe aus den Nadeln zur Ausarbeitung weiterer Diagnosemethoden ausgenutzt werden könnte.

Prosvětlování jako základní problematika v dozrávajících porostech

Рубки простора — основная проблематика
в припевающих древостоях

Verlichtung als Hauptproblem der reifenden Bestände

Inž. dr. C. Sc. Jan JURČA
Lesnická fakulta VŠZ v Brně

Došlo dne 11. XI. 1960

Ú v o d

V roce 1953 (ve dnech 19.—21. 6.) byla do Ostravice v Beskydech svolána konference na téma O změnách hospodářského způsobu v beskydských lesích z hlediska vodohospodářského, na níž se v podstatě jednalo o převodech holosečných způsobů na způsoby podrovní, popř. až výběrné. Účastníci této porady se sice sjednotili v názoru, že je třeba od holosečných tvarů přejít alespoň k podrovním, ale značně se již různili v názoru na intenzitu zásahů, zejména v dospívajících a dozrávajících porostech, tj. na prosvětlování, což je základní problematikou v těchto porostech.

Podle intenzity a hlavně způsobu prosvětlování dosahuje se značně rozdílných výsledků zejména ve vytváření nového porostu a tím pak v tvorbě alespoň přechodně dvouetážového tvaru v dospívajícím porostě, což je z hospodářského hlediska velmi důležité.

Prosvětlování má sdružovat v zásadě dva pěstební úkony, a to jednak z á - v ě r e č n é ú k o n y v ý c h o v n é, při nichž se ještě kladným výběrem snažíme podpořit nadějně, vlastně již vybrané stromy především v tloušťkovém vzrůstu, a jednak p r v é ú k o n y o b n o v n é, při nichž záporným výběrem vyjímáme zrající (nejtlustší) stromy druhově a tvarově nevhodné, abychom prosvětlením (prolomením zápoje) vytvořili vhodná místa pro vznik následného porostu.

V tomto pojetí prosvětlování se však názory a tím i praxe dosti liší, neboť se často prosvětluje odstraňováním tzv. vedlejšího porostu (tj. stromů zaostalých a tudíž vyloučených v přírůstu z porostní úrovně) zpravidla několika zásahy menší intenzity.

V otázce, který způsob je vhodnější, spočívá vlastní problematika prosvětlování. Při uvedené konferenci byly jako příklad řešení této problematiky ukázány akademikem P o l a n s k ý m v dospívajícím bukovém porostě (věk 70 let) dosud

celkem málo probíraném různé intenzity zásahů i způsob prosvětlování, a to jednak odstraňováním vedlejšího porostu v intenzitě 5–10 % porostní zásoby, jednak vybíráním dozrávajících, tvarově nevhodných stromů spolu s kladným výběrem v intenzitě 15–20 % zásoby za jeden zásah, přičemž se počítalo se dvěma zásahy v jednom decenniu asi po pěti letech. Tehdejší zdůraznění vhodnosti výběru zrajících (tlustších) a především nevhodných stromů v intenzitě až 20 % (při jednom zásahu) vyvolalo u mnohých nesouhlas z obavy, že porost může být jak v přírůstu, tak i ve vytváření následného porostu dosti ohrožen.

Proto bylo konáno další poloprovozní zkoumání a od roku 1954 rozpracováno tak, aby v něm byly ukázky i ještě silnějšího zásahu, než je těžba 20 % zásoby.

Bude jistě zajímavé posoudit stav oddělení po pěti letech v roce 1959. Získané údaje mohou přispět i k řešení vlastní problematiky prosvětlování; jsou ovšem jen orientační a předběžné.

Metodika prací

Vybraný bukový porost se nachází v polesí Trojanovice, odd. 37 (LZ Frenštát pod Radhoštěm). Oddělení se skládá z pěti porostů a jeho celková rozloha je cca 35 ha, avšak téměř celou tuto plochu zabírají porosty b a b₁ na horském svahu s jihozápadní expozicí. Porost b₁ zaujímá pouze úzký pruh na bázi svahu a je tvořen smrkem s vtroušeným bukem a klenem. Naproti tomu porost b zabírá naprosto převážnou část plochy oddělení a je tvořen bukem s vtroušeným klenem a ojedinělým smrkem. Stáří porostu v době konference bylo cca 70 let. Zásoba na 1 ha přibližně 250 plm.

Pro poloprovozní sledování a srovnání různých způsobů prosvětlování bylo oddělení rozděleno na 6 protáhlých dílů ve směru spádnic, takže v každém dílu byla většina plochy kryta porostem b (bukovým) a na bázi svahu v každém dílu byla část plochy porostu b₁ (smrkového).

Na jednotlivých dílech měly být vytvořeny ukázky různé techniky prosvětlování i intenzity zásahů, aby mohl být později porovnán rozdíl v tvorbě následného porostu, ve škodách sněhem, v jakostním vývoji, v reakci na tloušťkový přírůst. Metody sledování této otázky jsou poloprovozního rázu.

Na jednotlivých pruzích (I–VI) měla tedy být vyznačena těžba v různé intenzitě zásahu. Porovnávány měly být následující typy zásahů:

1. Zásah kladným výběrem odstraněním cca 10 % hmoty.
2. Zásah záporným výběrem v úrovni i podúrovni odstraněním cca 20 % hmoty, který byl účastníky konference kritizován.
3. Zásah velmi silný (více méně zralostní) odstraněním cca 35–40 % hmoty.
4. Zásah středně silný záporným výběrem v úrovni a podúrovni odstraněním cca 25–30 % hmoty.
5. Jeden pruh měl být ponechán jako kontrolní bez zásahu a na jednom měly být odstraňovány pouze hynoucí a uhynulé stromy.

Podle těchto zásad byla skutečně vyznačena těžba, avšak vyznačené stromy nebyly vykáceny po celé ploše včas, takže další sledování se muselo omezit na cca $\frac{2}{3}$ plochy zmíněných porostů. Také pruh č. VI se velmi od ostatních lišil zakmeněním i druhovou skladbou a byl jednak považován spíše za izolační pás na

okraji, jednak bude spolu s pruhem č. V věnován rozpracování proužkových sečí výběrných. Proto se sledování soustřeďuje na čtyři srovnávací pruhy, v nichž jsou vytvořeny průřezové pásy očíslovaných stromů pro trvalé sledování tloušťkového přírůstu a řada očíslovaných skupin stromů o počtu 25–35 v každé skupině. Na průřezových pásech i v bioskupinách se sleduje i vývoj náletu na trvale vylišených plochách. Kromě toho byly vytvořeny později v každém pruhu 4 další očíslované obdélníkové plochy o rozlohách 0,1 ha. Tím jsou nyní k dispozici cca 2 ha plochy s očíslovanými stromy k trvalému sledování produkce a cca 1200 m² plochy pro sledování vývoje náletu, z čehož na 120 m² je zachycován nálet i situace. Pro poloprovozní sledování lze tento způsob považovat za dostatečný.

Při těžbě ovšem byly některé vyznačené stromy na ploše přehlédnuty a jiné nevyznačené naopak vykáceny navíc, jak se obvykle stává, proto po provedení těžby byla dodatečně zjištěna výše těžeb na jednotlivých pruzích pomocí zkusných ploch o celkové rozloze 1,8 ha. Charakteristika zásahů je uvedena v tabulce I, která ukazuje, že v pěstební technice i intenzitě jsou značné rozdíly.

I. Přehled o technice zásahů na srovnávacích pruzích

Číslo pruhu	I	II	III	IV
Druh zásahu	kladný výběr	záporný výběr v úrovni i pod úrovní	bez zásahu	zralostní silný
Plánované % intenzity zásahu	10–15	20–25	—	35–40
Vytěžená hmota z 1 ha v plm hroubí	29,4	55,1	—	93,3
Procento vytěžené hmoty	11,9	22,0	—	37,2
Rozpětí výčetních tlouštěk vykácených stromů v cm	12–30	12–34	—	16–44
Nejčastější hodnota výčetní tloušťky vykácených stromů v cm	20	20	—	22
Průměrná výčetní tloušťka vykácených stromů v cm	20,8	17,2	—	24,5

Sledování škod sněhem a větrem

Především si všimneme, jaké škody vznikly za uplynulých 5 let na jednotlivých pruzích, neboť právě obavy z rozvrácení po přílišném prosvětlení a tím snad oslabení porostu vedly účastníky zmíněné konference k námitkám proti zásahu, jímž bylo odebráno 20 % hmoty úrovnovou těžbou. Již letným posouzením porostu bylo možno zjistit, že nedošlo k výrazným škodám na silně prosvětlených pruzích. Na pruhu č. II a č. IV byly zjištěny 3 vývraty tenkých stromů, a to u rozdělovacích průseků, kde zápoj byl přerušen prokácením rozdělovací linie široké

2,5 m a odkácením nejtlustších stromů po obou stranách linie. Tyto pruhy slouží zároveň ke sledování problematiky tzv. liniových výběrných sečí.

K největším škodám došlo v roce 1956, kdy se dostavil časný mokrý sníh. Vzniklé škody jsme zaznamenali na dvou pásích 200 m širokých vedených napříč přes všechny srovnávací pruhy. Výsledky šetření jsou předloženy v tabulce II, kde je patrné, že během dosavadních let (od roku 1954 do roku 1959) nedošlo prakticky k neúnosným škodám ani na nejvíce prosvětlených pruzích, i když zde jsou škody poněkud větší než na ostatních plochách.

II. Přehled o škodách mokrým sněhem v roce 1956

Druh poškození	Počet poškozených stromů na pruzích			
	I	II	III	IV
Ulomená větev tlustá	—	1	—	—
Ulomená větev tenká	—	—	—	8
Ulomená větev střední	10	8	7	8
Ulomený vrchol	—	—	—	1
Vyvrácený strom	1	2	—	4
Celkem	11	11	7	21

Stav přirozené obnovy

Stav náletu byl zjišťován v létě roku 1954, na podzim roku 1956 a na podzim roku 1959. Měření bylo provedeno jednak na průřezových pásích o šířce 0,5 m vedených napříč všemi srovnávacími pásy, jednak na stejně širokých průřezových pásích umístěných v jednotlivých vyšetřovaných stromových skupinách. Na těchto pásích bylo zakresleno i situační rozmístění náletu.

Počet semenáčků zaznamenaných na plochách v bukové části je uveden v tabulce III. Již v roce 1954 bylo nejvíce buků i klenů na pruhu č. IV, zatímco na ostatních pruzích bylo náletu mnohem méně. Dá se předpokládat, že prosvětlování mohlo ovlivnit již i klíčení a vzházení náletu na jaře 1954 ihned po zimním těžebním zásahu a tím by se značná převaha náletu na pruhu č. IV mohla přičítat již vlivu zásahu. Avšak z tabulky III je zřejmé, že pruh č. III (bez zásahu) měl v roce 1954 více náletu než pruhy č. I a II, kde byl zásah proveden. Z toho lze usuzovat, že již výchozí stav před zásahy byl různý. To se dá vysvětlit i různou výstavbou porostu ve výchozím stavu, což lze dokumentovat např. růzností počtu stromů na 1 ha v roce 1954 před zásahem, jak vyplývá z měření na zkusných plochách.

Podle toho bylo:

na pruhu č. I	1580 stromů,
na pruhu č. II	1385 stromů,
na pruhu č. III	1275 stromů,
na pruhu č. IV	1112 stromů.

Z toho je vidět, že směrem od pruhu č. I k pruhu č. IV se snižuje počet stromů a tím se do jisté míry mění i možnost existence náletu.

III.

Dře- vina	Počet semenáčků na 1 ha v letech											
	1954				1956				1959			
	na pruhu číslo:											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Buk	405	3927	6 756	15 920	135	1449	540	7 631	1080	2609	6081	7 500
Klen		1884	4 594	26 578		1594	1080	18 815		3623	3108	21 842
Jeřáb							135	394				131
Dub										145		
celkem	405	5811	11 350	42 498	135	3043	1755	26 840	1080	6364	9908	29 473

Do roku 1956 se na všech plochách snížil počet semenáčků, a to:

na pruhu č. I	na 33 %,
na pruhu č. II	na 52 %,
na pruhu č. III	na 15 %,
na pruhu č. IV	na 63 %.

Nejvíce uhynulých jedinců bylo tedy na pruhu bez zásahu (č. III) a nejméně pak na pruhu č. IV, tj. nejvíce prosvětleném. Do roku 1959 se opět zvedl počet semenáčků na všech pruzích a v konečném stavu je stále nejvíce semenáčků na pruhu č. IV. Ačkoliv tedy nebyl před zásahy stav náletu zjišťován, lze říci, že na nejvíce prosvětleném pruhu se udržuje stále nejvíce náletu.

Počet náletu nebývá vždy sám o sobě dostatečným indikátorem vhodnosti ekologických podmínek pro přirozenou obnovu. Proto jsme zjistili výškové rozpětí a průměrné výšky náletu na jednotlivých pruzích. Výsledky jsou uvedeny v tabulce IV. Průměrné výšky náletu liší se pouze o několik desetin centimetru mezi jednotlivými pruhu, což je nepodstatné. Avšak poměrně dobrou vzrůstnost náletu na pruhu č. IV ukazuje rok od roku se zvětšující výškové rozpětí a tedy narůstání hodnot maximálních výšek, a to jak u buku, tak i u kleny.

IV.

Dře- vina	Rozpětí výšek náletu (R) a průměrná výška (V) v cm v letech											
	1954				1956				1959			
	na pruhu číslo											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Buk												
R	8-18	6-16	2-20	2-22	17	8-20	4-18	4-30	4-20	4-22	4-18	4-40
V	12,3	9,6	8,9	8,3	17	13,8	12,5	13,0	9,2	10,4	10,1	13,3
Klen												
R		2-14	2-12	2-18		2-16	4-16	2-22		4-22	2-22	2-30
V		6,8	6,1	6,2		8,4	9,2	7,7		11,0	9,3	8,8

Věk semenáčků (rok vzniku)		Počet semenáčků změřených na zkusných plochách (a), přepočtený na 1 ha (b) a průměrná výška v cm podle věku (c)							
		buku				kleny			
		na pruhu číslo							
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
2 (1958)	a b c	3 405 5,6	13 1884 9,9	42 5676 10,1	25 3289 8,6		7 1015 8,7	13 1757 6,5	55 7 236 5,4
3 (1957)	a b c	3 405 7,6	3 435 9,6	2 270 9,0	3 395 7,6		14 2028 11,4	5 6,76 8,6	49 6447 7,0
4 (1956)	a b c	1 135 15,0			7 927 14,8		3 435 13,6		19 2500 11,0
5 (1955)	a b c			1 135 13,0	15 1973 19,6			1 135 17,0	24 3158 12,8
6 (1954)	a b c		1 145 21,0		5 658 14,2		1 145 15,0	4 540 17,5	12 1579 13,7
7 (1953)	a b c		1 145 11,0		2 264 30,5				4 527 16,0
8 (1952)	a b c	1 135 19,0							2 263 13,0
9 (1951)	a b c								1 132 19,9
Celkem	a b	8 1080	18 2609	45 6081	57 7500		25 3623	23 3108	166 21 842

Nejllepší obraz o tom, jaké podmínky pro vzrůst náletu jsou vytvořeny na jednotlivých pruzích, ukazují výsledky v tabulce V, v níž je uveden počet a průměrná výška semenáčků podle věku v roce 1959. Zde je vidět, že na pruhu č. III (bez zásahu) převažují výrazně dvouleté semenáčky, kdežto starších semenáčků je zde daleko méně, a to jak u buku, tak i u kleny. Naopak na pruhu č. IV s nejsilnějším zásahem převažují početné semenáčky starší než dva roky. Celkově je věkové rozpětí na pruhu č. IV výrazně největší, což ukazuje na to, že jsou zde již vytvořeny podmínky nejen ke vzniku, ale i k trvalému udržení náletu. Pruh č. III naopak ukazuje, že zde nálet až na ojedinělé případy nepřezije dobu dvou let.

Ještě názorněji se vliv prosvětlení projevil ve smrkové části srovnávacích pruhů jak ukazují údaje v tabulce VI, kde ovšem porovnáváme pouze stav na pruh-

VI.

Dřevina	Počet semenáčků na 1 ha ve smrkovém porostě v letech								
	1954			1956			1959		
	na pruhu číslo								
	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
Buk			108			90	909	194	450
Klen		97	4864	76	291	4234	2338	485	30 630
Smrk									540
Jeřáb							76		90
Celkem		97	5044	76	291	4324	3333	679	31 710

zích č. II, III a IV, neboť na pruhu č. I je i na bázi svahu smrk silně promíšen bukem a proto je s ostatními čistě smrkovými částmi neporovnatelný. Z tabulky je vidět, že prosvětlované plochy předstihují v náletu kontrolní plochu.

Vliv zásahů na tloušťkový přírůst

Tento vliv byl sledován orientačně od roku 1954 na stromech ve stromových skupinách a průřezových pásech na celkové rozloze 2119 m² u 281 stromů v bukovém porostě a na rozloze 1050 m² u 80 stromů ve smrkovém porostě. Teprve v roce 1960 byly založeny větší zkusné plochy pro další sledování. Z těchto orientačních výsledků lze ovšem zatím pouze přibližně usoudit jak stromy reagovaly na zásahy. Údaje o výčetních tloušťkách zjištěných u sledovaných stromů po zásahu v roce 1954 jsou uvedeny v tabulce VII.

VII.

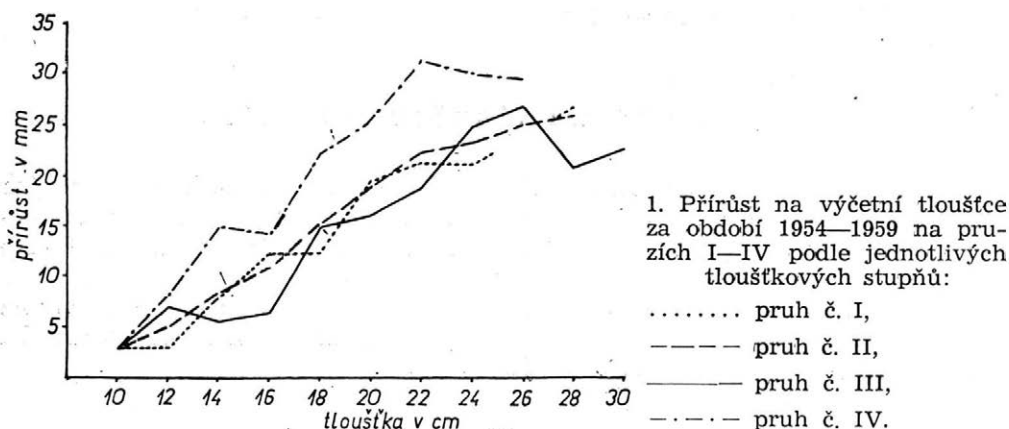
Číslo pruhu	Počet měřených stromů	Průměrná tloušťka v cm	Směrodatná odchylka v cm	Variační koeficient
I	40	18,5	4,08	22,1
II	29	19,5	4,18	21,4
III	37	18,1	5,58	30,8
IV	42	18,5	4,32	23,5

V roce 1954 se u sledovaných stromů lišily průměrné výčetní tloušťky mezi jednotlivými pruhy pouze o několik milimetrů. Je tedy možná dobrá srovnatelnost sledovaných souborů stromů. Všimneme-li si rozdílů v tloušťkových přírůstech za pětileté období (tab. VIII) zjistíme, že nejmenší přírůst byl na pruhu č. III (bez zásahu), větší na pruhu č. I (pozitivní výběr), ještě větší na pruhu č. II (silnější výběr) a největší na ploše č. IV (se silným prosvětlením). Tyto orientační výsledky by tedy ukazovaly na to, že v daném porostě se zvětšuje tloušťkový přírůst se zvětšující se intenzitou prosvětlení. Je ovšem pochopitelné, že nesporné výsledky mohou

Číslo pruhu	Počet měřených stromů	Průměrný tloušťkový přírůst v mm	Směrodatná odchylka v mm	Variační koeficient
I	40	15,4	7,92	51,4
II	29	16,2	6,20	38,1
III	37	12,3	8,16	66,3
IV	42	21,5	10,92	50,6

dát jen údaje získané na rozsáhlejších zkusných plochách, než dosud byly k dispozici.

Hodnoty průměrných tloušťkových přírůstků za dané období podle jednotlivých tloušťkových stupňů jsou znázorněny pro lepší přehled graficky na obr. 1. Výsledky naznačují, že na pruhu č. IV reagovaly stromy všech tloušťkových stupňů více než stromy na ostatních pruzích (vyjma nejnižší tloušťkový stupeň do 10 cm).



Ve smrkovém porostě se rozdíly v hodnotách vypočítaného tloušťkového přírůstu za sledované období neprojevují ve významnější míře, a to ani mezi pruhem bez zásahu a pruhem nejsilněji prosvětleným. Např. vypočítaná hodnota průměrného tloušťkového přírůstu na pruhu č. III (bez zásahu) činila u smrku 13,1 mm a na pruhu s nejsilnějším uvolněním 15,2 mm, přičemž výchozí průměrná tloušťka byla na pruhu č. III 27,6 cm a na pruhu č. IV 27,7 cm.

Výsledky přirozeného prořezávání

Konečně je zajímavé i posouzení přirozeného odumírání stromů na jednotlivých srovnávacích pruzích. Počet uhynulých stromů byl zjišťován na zkusných plochách o celkové rozloze 1,6 ha. Výsledky šetření v tomto směru jsou uvedeny v tabulce IX.

Největší počet uhynulých stromů byl zjištěn na ploše kontrolní a nejmenší na pruhu s nejsilnějším prosvětlením. Zajímavé je to, že na pruhu č. IV uhynulo

IX. Přehled stromů uhynulých od r. 1954 do r. 1959

Číslo pruhu	Počet stromů		Rozpětí výčetních tloušťek v cm	Průměrné výčetní tloušťky v cm	Nejčastější hodnota průměrné výčetní tloušťky v cm
	abs.	v %			
I	34	5,6	8–20	12,4	12
II	26	5,3	8–16	12,2	12
III	63	12,3	8–16	12,1	12
IV	8	2,1	8–16	12,0	12

pouze 8 stromů, ačkoliv péstební zásahy byly poměrně opožděné a žádné podúrovňové stromy káceny při zásahu nebyly. Ukazuje se tedy, že tam, kde je z jakýchkoliv důvodů nutno udržet podúrovňové stromy při životě, lze toho dosáhnout v podobných podmínkách i v poměrně opožděném stadiu.

Z á v ě r

V této práci jsme chtěli předložit některé dílčí výsledky poloprovozně zkoumaného problému prosvětlování v dospívajících porostech horských oblastí a ukázat, že i ploprovozní šetření může dát zajímavé poznatky prospěšné pro praxi, je-li konáno soustavně. Studie má být upozorněním pro pracovníky v praxi, že intenzivní výběr zralých stromů má své určité klady.

S o u h r n

V roce 1953 byla do Ostravice v Beskydech svolána konference o změně hospodářského způsobu v beskydských lesích z hlediska vodohospodářského, na níž se jednalo o převodech holosečných způsobů na způsoby podrovní, popř. až výběrné. Účastníci této porady se sice sjednotili v názoru, že je třeba od holosečných tvarů přejít alespoň k podrovním, ale značně se již různili v názoru na intenzitu zásahu, zejména v dospívajících a dozrávajících porostech, tj. na prosvětlování, což je základní problematikou v těchto porostech.

Jako příklad řešení této problematiky byly akademikem B. P o l a n s k ý m ukázány v dospívajícím bukovém porostě (starém 70 let), dosud celkem málo probíraném, různé intenzity zásahů i způsob prosvětlování, a to jednak odstraňováním vedlejšího porostu v intenzitě 10 % porostní zásoby, jednak vybíráním dozrávajících (tj. tlustých), tvarově nevhodných stromů spolu s kladným výběrem v intenzitě 22 a 37 % zásoby na jeden zásah, přičemž se počítalo se dvěma zásahy v jednom decenniu po pěti letech. Tehdejší zdůraznění vhodnosti výběru zrajících, ale tvarově nevhodných stromů ve větší intenzitě (tj. 20–30 %) vyvolalo u mnohých přítomných nesouhlas z obavy, že porost může být jak v přírůstu, tak i ve vytváření následného porostu dosti ohrožen. Pro řešení této sporné otázky bylo proto založeno poloprovozní sledování účinků zásahů různé intenzity. Po uplynutí pěti let bylo vykonáno první zhodnocení, které je s ohledem na poměrně krátkou dobu sice orientační, ale může přece jen poskytnout určité poučení.

Так pokud jde o škody sněhem a větrem bylo zjištěno, že prozatím nedošlo prakticky k větším škodám ani na nejvíce prosvětleném dílu, i když jsou zde škody poněkud větší než na ostatních dílech. Stav přirozené obnovy byl na ploše nejvíce prosvětlené nejprůzračnější jak co do počtu, tak i vyspělosti náletu. Též tloušťkový přírůst byl největší na pruhu nejsilněji prosvětleném vybráním zralých tvarově nevhodných stromů. Konečně přirozené prořezávání bylo největší na ploše neprosvětlované a nejmenší na ploše nejvíce prosvětlené, ačkoliv uvolňovací zásahy byly poměrně opožděné a žádné živé podúrovňové stromy nebyly při tomto zásahu káceny.

Рубки простора — основная проблематика в приспевающих древостоях

В 1953 году в Остраве в Бескидах была проведена конференция об изменении хозяйственного способа в бескидских лесах с водохозяйственной точки зрения. На этой конференции шла речь по существу о переводах сплошных рубок на рубки ухода за подлеском, а в отдельных случаях — на выборочные рубки. Хотя участники этого совещания и сошлись во мнении о необходимости перехода от сплошных рубок по меньшей мере на рубки ухода в молодняках, но они значительно расходились во мнениях относительно степени интенсивности изреживания, в особенности в приспевающих древостоях, т. е. в рубках простора, что является основной проблемой в этих насаждениях.

В качестве примера решения этой проблематики академиком Б. Поланским были в приспевающем буковом древостое (в 70-летнем возрасте), до сих пор в общем мало подвергаемом прореживанию, показаны различные степени изреживания и рубка простора, заключающаяся как в удалении второстепенного насаждения с интенсивностью, представляющей 10 % запаса на корню, так и в выборке спелых (т. е. крупных), по форме нежелательных деревьев вместе с положительным отбором с интенсивностью 22 и 37 % запаса в один прием изреживания, причем предусматривались два изреживания в течение одного десятилетия (т. е. с пятилетним интервалом).

Подчеркивание пригодности отбора спелых, но по форме непригодных деревьев с большей интенсивностью (т. е. 20—30 %) вызвало у многих участников конференции неодобрение, так как они опасались, что насаждение может оказаться под серьезной угрозой как в отношении прироста, так и образования последующего древостоя. Поэтому для решения этого спорного вопроса было основано полупроизводственное наблюдение за влиянием изреживания, проводимого с разной интенсивностью. Через пять лет была проведена первая оценка, носящая, однако, ориентировочный характер ввиду сравнительно короткого промежутка времени, которая, однако, может служить определенным поучением.

Так например, поскольку дело касается ущерба, причиняемого снегом и ветром, было установлено, что до сих пор еще практически не наблюдалось существенного вреда даже на наиболее изреженном участке, хотя нанесенный здесь вред и был несколько больше, чем в остальных частях.

Естественное лесовозобновление на более всего изреженной площади было самым благоприятным как в отношении численности, так и спелости самосева. Также прирост в толщину был наибольшим на полосе, на которой было проведено самое сильное изреживание путем удаления спелых и по форме неподходящих деревьев. Наконец, наибольшее естественное изреживание наблюдалось на площади, на которой не производились рубки простора, а наименьшее — на площади более всего изреженной, хотя прореживание сравнительно запоздало и никакие живые низовые деревья при этом мероприятии не были вырублены.

Verlichtung als Hauptproblem der reifenden Bestände

Im Jahre 1953 wurde nach Ostravice im Beskydy-Gebirge eine Konferenz über die Änderung der Waldbausysteme in den Beskydywäldern in Hinsicht auf die hydrologischen Aspekte einberufen, die sich im wesentlichen mit der Umwandlung der Kahlschlag- zu Unterwuchs- und gegebenenfalls bis zu Plenterwaldsystemen befaßte. Die Teilnehmer an dieser Konferenz einigten sich zwar darüber, daß man von den Kahlschlagsystemen wenigstens zu den Unterwuchssystemen übergehen muß, doch gab es bereits starke Meinungsverschiedenheiten in bezug auf die Eingriffsintensität, vor allem in heranwachsenden und reifenden Beständen, d. i. auf die Verlichtung, also auf die Hauptproblematik dieser Bestände.

Als Beispiel einer Lösung dieser Problematik zeigte Akad. B. Polanský in einem heranwachsenden Buchenbestande (Alter 70 Jahre), der bisher im großen ganzen nur wenig verlichtet worden war, Eingriffe verschiedener Intensität sowie Verlichtungsmethoden, und zwar teils durch Entfernung des Nebenbestandes im Ausmaße von 10 % des bestehenden Bestandsvorrates, teils durch Auslese von heranreifenden (d. i. starken), in bezug auf die Form ungeeigneten Bäumen unter gleichzeitiger positiver Auslese in der Höhe von 22 und 37 % der bestehenden Holzmasse je Eingriff, wobei man in einem Dezenium mit zwei Eingriffen nach je fünf Jahren rechnete. Die damals betonte Zweckmäßigkeit einer intensiveren (d. i. 20 bis 30 %) Auslese von heranreifenden, jedoch in bezug auf ihre Form nicht geeigneten, Bäumen stieß bei vielen Anwesenden auf Widerstand, da sie fürchteten, der Bestand könnte sowohl hinsichtlich des Zuwachses als auch der Bildung des nachfolgenden Bestandes ziemlich bedroht sein. Um diese Streitfrage zu lösen, beschloß man, die Auswirkungen dieser Eingriffe im praxisnahen Betrieb zu verfolgen. Nach Ablauf von fünf Jahren erfolgte die erste Bewertung, die zwar infolge der verhältnismäßig kurzen Zeitspanne nur einen Orientierungswert besitzt, uns jedoch trotzdem eine gewisse Belehrung bieten kann.

Was die Schnee- und Windschäden anbelangt, wurde z. B. festgestellt, daß es vorläufig praktisch keine größeren Schäden selbst in dem am stärksten verlichteten Bestand gab, wenn auch hier die Schäden etwas größer sind als in den übrigen Beständen. Die natürliche Verjüngung war auf der am stärksten verlichteten Fläche am

günstigsten, und dies sowohl in bezug auf die Häufigkeit als auch auf die Entwicklung des Anfluges.

Den größten Stärkezuwachs wies derjenige Streifen auf, der durch die Auslese von reifen Bäumen ungeeigneter Form am stärksten verlichtet war.

Endlich war die natürliche Auflichtung auf der nicht verlichteten Fläche am größten und auf der besonders stark verlichteten am kleinsten, obwohl die Verlichtungseingriffe verhältnismäßig verspätet erfolgten und keine lebensfähigen zurückbleibenden Bäume bei diesem Eingriff gefällt wurden.

Přehled prací v oboru lesního semenářství v NDR*

Обзор работ в области лесного семеноводства в ГДР

Outline of Works on Forest Tree Seed Management in the German Democratic Republic

Dr. J. SCHUBERT

Ústav lesnických věd v Eberswalde Německé akademie zemědělských věd v Berlíně

Došlo dne 20. VI. 1960

Úvod

Opakující se zvýšené těžby v letech válečných i poválečných postavily německé lesnictví před velké úkoly lesní obnovy.

Zvýšila se poptávka po lesním osivu a bylo třeba

1. rozšířit sběr lesního osiva,
2. zlepšit jeho jakost,
3. účelněji je luštit, čistit a skladovat.

Sklizeň

Uznávání lesního osiva

Podle zkušeností získaných na sklonku 19. století (viz práce Kienitze, Cieslara, Schotta a později Englera, Mayra, Schotteho, Hickela) nebylo lesní osivo importováno z cizích států, nýbrž se vybíraly stanovištně vhodné (autochtonní) a tvárné mateřské porosty, ty se uznávaly pro sběr semen a plodů a v těchto porostech se lesní osivo sbíralo.

Oddělení lesního hospodářství ministerstva zemědělství a lesního hospodářství v Berlíně vydalo v roce 1954 Směrnice pro uznávání semenných porostů. Podle těchto směrnic rozlišují se při uznávání semenných porostů dvě třídy:

třída I. — zvláště vynikající porosty nebo stromové skupiny,

třída II. — normální lesní porosty nebo stromové skupiny vhodné pro sběr lesního osiva.

*) Stručný výtah z obsáhlejšího pojednání dr. J. Schuberta: Gewinnung und Behandlung von Coniferensaatgut. Pojednání určené pro bulharský časopis dal autor k dispozici dr. G. Vincentovi, který se souhlasem dr. J. Schuberta sestavil stručný výtah.

V uznaných semenných porostech I. třídy jsou přípustné jen takové těžební zásahy, které slouží k zajištění, zlepšení nebo zvýšení semenné produkce těchto porostů. V porostech II. třídy lze v nejbližším desetiletí těžít 30 % jejich dřevní zásoby, má se však i přitom zasahovat tak, aby se podpořila semenná produkce.

Uznání se ve všech lesních celcích každým pátým rokem obnovuje.

Semenné plantáže

Hledají se výběrové stromy a jejich dědičné vlastnosti se ověřují. Prýty těchto stromů se roubují na sazenice týchž druhů a z roubovanců se zakládají semenné plantáže.

V NDR je dosud založeno téměř 100 ha semenných plantáží hlavně borových a modřínových. Tato značná rozloha se má — podle sedmiletého plánu — rozšířit do konce roku 1965 celkem na 633,75 ha. Připravuje se založení semenných plantáží pro 26 druhů dřevin a pro 5 zvláštních sort.

Podle zkušeností získaných ve Švédsku, Dánsku a v USA odhaduje se produkce semen na 1 ha v 15letých plantážích u borovice lesní na 10–20 kg, u smrku ztepilého na 6–10 kg a u modřínu evropského na 15–25 kg.

Rozloha připravovaných semenných plantáží je plánována tak, aby jejich semenná produkce v příštích letech kryla veškerou potřebu lesního osiva pro obnovu lesů v NDR.

Odhad očekávané úrody

Při odhadu očekávané úrody lesního osiva se vychází z plné úrody semenného roku. Odhad se vyjadřuje 10% odstupňováním této úrody. Odhaduje-li se sklizeň na 70–100 % úrody plné, je to úroda dobrá, na 40–60 % úroda střední a na 10–30 % úroda slabá.

Při dobré úrodě plodí v porostech nejen stromy předrůstavé a úrovňové, ale i stromy vrůstavé a ustupující (Kraftovy třídy 4a a 4b). Při střední úrodě plodí hlavně stromy okrajové a uvnitř porostu jen stromy předrůstavé, kdežto při úrodě slabé plodí jen stromy okrajové.

Postup při sklizni

Sběr konají školení dělníci vedení předním dělníkem, který odpovídá za to, že se lesní osivo sbírá jen v uznaných semenných porostech. Sběrači sbírají ve skupinách a všem se vystavuje povolení ke sběru. Sběr se kontroluje.

Sbírá se na stojících stromech a k výstupu se nejčastěji používá Wolfgangových stupaček. Zkouší se také žebříky, jejichž jednotlivé dílce jsou zhotoveny z lehkých kovů, dají se vhodným způsobem skládat a na stromě postupně upevňovat.

Zjišťuje se váha nasbíraného osiva v jednotlivých dnech, váha se zapisuje na zvláštní hlášenky a osivo se hned dopravuje do sběren, kde se registruje. Kontroluje se tím původ osiva.

Zpracování šišek

Šišky ve sběrně

Šišky se ve sběrnách ukládají odděleně přesně podle uznaných jednotek, v nichž byly nasbírány. Kůlny na šišky jsou upraveny pro skladování menších oddílů šišek.

Šišky jedlové, duglaskové, vejmutovkové nebo šišky smrku sitky, stejně jako šišky jiných druhů, mají-li značný obsah vody (buď časně sbírané, nebo sbírané za vlhkého počasí), se rozprostírají do slabých vrstev (10–30 cm vysokých) a v prvním týdnu jednou nebo i dvakrát denně lopatou přehazují. V dalších týdnech se přehazují méně často a teprve po třech až čtyřech týdnech se považují za proschlé na vzduchu a vhodné k další dopravě.

Šišky smrku ztepilého, borovice lesní a modřínu evropského pozdě a za suchého počasí sbírané lze po 1–2týdenním rozprostření považovat za vhodné k dopravě.

Přeprava šišek

Šišky se luští jen ve státních luštárnách. Dpravují se tam hlavně nákladními auty. Železnici se přepravují buď menší oddíly balené v pytlích jako kusové zboží, nebo velké oddíly (přes 3 t). Tyto velké oddíly se vkládají obvykle do uzavřených železničních vagónů.

Každou zásilku šišek provází doklad o původu, v němž je uveden druh dřeviny, rok sklizně, místo sklizně, uznávací jednotka a třída této jednotky.

Oddělení lesního hospodářství ministerstva rozhodne každým rokem, ve kterých státních luštárnách se budou šišky jehličnanů luštit, a určí (podle očekávané úrody) pro každou z těchto luštíren obvod, z něhož se budou do této luštírny dodávat šišky.

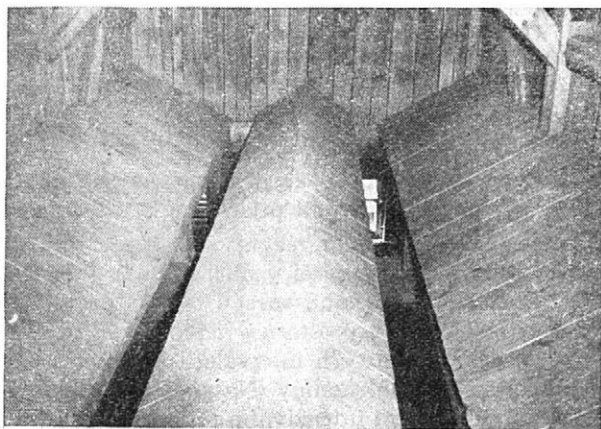
Skladování šišek

Lesní závody luštárnám šišky prodávají. Námezdní luštění se povoluje výjimečně jen u malých oddílů nebo u oddílů málo jakostních.

Došlé šišky se vysypou do zvláštního prostoru skladiště, odkud se mechanickým zařízením postupně převádějí na pohyblivý rošt, kde se zbavují cizích přímíšenin (kaménků, písku, zeminy), načež se elevátorem zvedají do nejvyššího poschodí skladiště, odkud se opět mechanicky přesypávají do oddílu (boxu), v němž jsou před luštěním vrstveny.

Šišky lze mechanickým zařízením přesypat z boxů hořejších poschodí do boxů poschodí dolejších a z nejdolejšího poschodí elevátorem opět zvednout do poschodí nejhořejšího. Obr. 1.

Skladiště jsou dobře větrána. Okenní otvory kryjí jen žaluzie a podlahy v jednotlivých oddílech (boxech) mají otvory opatřené mřížemi nebo sítěmi. Otvory v podlahách jsou seřazeny tak, aby skladiště bylo větráno i vertikálně.



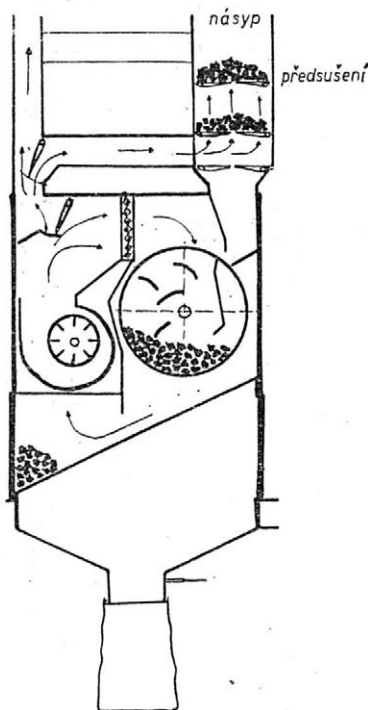
1. Pohled na otevřené boxy na šišky v horním poschodí luštírny Jatznick, NDR

Šišky duglasky a vejmutovky jsou tu uloženy v 10cm vrstvách, jedlové šišky v 30—50cm vrstvách, šišky borovice lesní a smrku ztepilého napřed v 50cm vrstvách, později i 2m.

Bezprostředně před luštěním nesmí mít šišky vyšší obsah vody než 15 %.

Luštění

U hojně užívané Pentzovy luštiny, která je kombinací luštiny hvozdové a bubnové, jsou značné tepelné ztráty. Proto se nové luštiny staví tak, aby se jednak zesílil tah (průtok) teplého vzduchu, jednak aby se tímto teplým vzduchem předsušovaly šišky určené k bezprostřednímu luštění.



2. Schematický náčrt (příčný řez) vnitřního zařízení malé Státní luštiny ve Wolfgang

Teplý vzduch se proto vhání do luštiny exhaustory. Proud vzduchu však nesmí mít větší rychlost než 0,3—0,5 m/vt, jinak odnáší okřídlená semena. Teplota vzduchu v bubnech se reguluje na 45—50° C (v některých luštinách i na 55° C), v komorách, kde se šišky předsušují, na 25—35° C. Teplotu v prostoru s bubny lze kontrolovat dálkovými teploměrnými přístroji a regulovat přítokem chladného vzduchu. Vyluštěná semena se z vyhřívaných prostorů hned převádějí do chladných.

Novou technikou se podařilo dřívější 24 až 32hodinovou dobu luštění, která byla obvyklá u Pentzovy luštiny, snížit na 8—12 hodin.

Za nejúčelnější se považuje zlepšená malá luštiny navržená dr. Messerem, vedoucím Státní luštiny ve Wolfgang (okres Hanau, NSR). Luštiny konstruovala firma Benno Schilde, Bad Hersfeld (NSR). Šišky jsou v této luštině napřed předsušeny na překlopných rostech v proudě teplého vzduchu při 20 až 30° C. Pak padají do bubnu podélnou šterbinou v jeho plášti. Šterbina je uvnitř bubnu kryta převodním plechem, který je upevněn tak, že při otáčení bubnu v určitém směru nemohou šišky z bubnu vypadnout. Jiné plechy upevněné uvnitř bubnu zajišťují, aby šišky byly při otáčení bubnu v neustálém pohybu. Okřídlená semena z bubnu hned vypadávají.

Otáčeli se buben v opačném směru, šišky z něho snadno vypadnou šterbinou, kterou byly do bubnu nasypány (obr. 2).

Vyhřívání vzduchu se děje parním potrubím. Teplota i vlhkost vzduchu je kontrolována registračními přístroji a podle nich regulována.

Semena jehličnanů reagují tím méně na vyšší teploty, čím nižší je jejich obsah vody a čím je nižší vzdušná vlhkost teplého vzduchu. Bartels upozornil, že semena jehličnanů snesou bez narušení své klíčivosti i teplotu 70—80° C, když byly napřed v prostoru s teplotou 40° C, když tato teplota byla v půlhodinových nebo hodinových intervalech zvyšována o 5° C a když v teplotě 70—80° C nebyly déle než půl hodiny. Na podkladě těchto pozorování jsou v nové luštině šišky při předsušení intenzivním proudem vzduchu zbaveny poloviny svého obsahu

vody a pak v bubnu luštěny v proudu vzduchu, jehož teplota se zvyšuje až na 60° C. Doba luštění trvá pak jen 4 hodiny. Při stálém provozu lze v uvedeně luštině denně vyluštit i 750 kg šišek.*)

Velkou předností malé luštiny ve Wolfgang je, že při velké denní výkonnosti lze luštit i malé oddíly (partie) šišek. Firma Schilde konstruovala luštinu tak, že buben je rozdělen stěnami rovnoběžnými s jeho základnou na čtyři oddíly; lze v ní tedy současně luštit 4 malé oddíly šišek.

K luštění modřínových šišek zkonstruoval inž. K. Schuble (Hardheim, severní Bádensko) stroj, který uvolní semena z proschlých šišek tím, že je roztrhá. Za hodinu vylustí tímto způsobem 100 kg šišek při pohonné síle 3,5 KS.

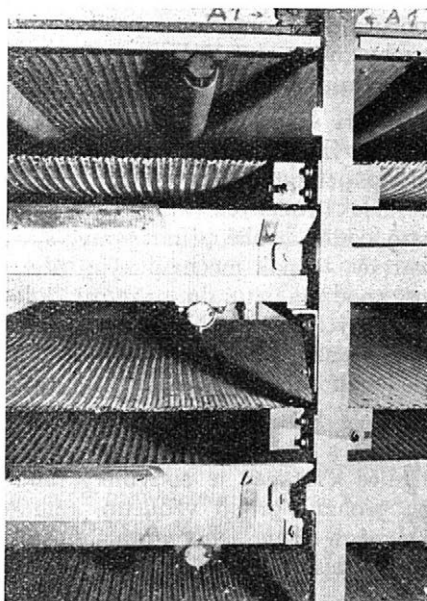
Luštění šišek na pohybujícím se pásu ozařovaném infračervenými paprsky nebylo v NDR zkoušeno.

Čištění osiv

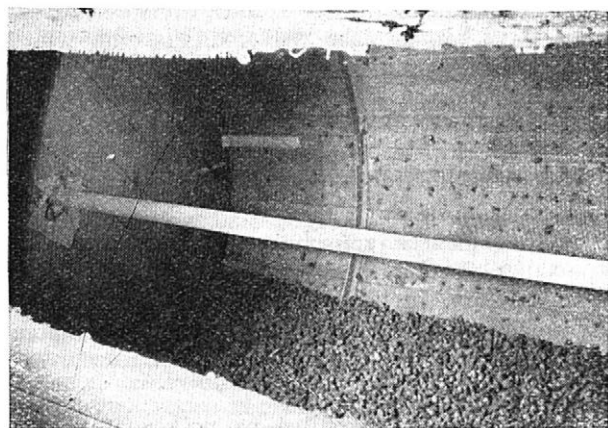
Při čištění se rozlišuje předběžné čištění, odkřídlení a vlastní čištění. Doprava osiv k čištění je mechanizována.

K předběžnému čištění se používá pohyblivých sít nebo třídicích bubnů, v nichž se okřídlená semena zbavují prachu, písku, šupin šišek, jehlic a v nichž jsou odstraňovány magnetem i železné předměty (hřebíky).

K odkřídlení se používá jak strojů s kartáči (kartáčovky), tak i strojů, v nichž semena procházejí mezi kolíky a vzájemným třením jsou zbavována křídélek. Kartáčovky pracují lépe, avšak snadno semena poškozují. Do-



3. Pohled do hlavní sušárny státní luštiny Flöha. Šišky jsou přemísťovány na běžícím pásu



4. Obrušovací buben (Státní semenářský závod v Tarbarzu). Šupiny šišek jsou obrušovány ostrohranným ocelovým pletivem na stěnách bubnu. Semena a zbytky šišek vypadávají ven otvory v plášti bubnu. (Svépomocně vybudované zařízení, které bývá ve všech větších luštinách v NDR.) Snímky Schubert

*) Firma Schilde staví nyní luštinu zlepšeného typu, jejíž denní výkon je počítán na 1500 kg šišek.

poručuje se kontrolovat pečlivě vzdálenost kartáčů od válců, v nichž jsou semena zachycována, kontrolovat i množství nasypávaného osiva a počet otáček. Vhodný počet otáček se odhaduje na 200—400/min. Prach z odkřídlovaček je odsáván.

Při vlastním čištění se semena jednak prosívají, jednak fukarují. K nejvýkonnějším strojům náleží stroj Petkus. Semena jsou v tomto stroji ve stoupajícím proudu vzduchu napřed zbavena přímíšenin, a to lehkých (prachu, křidélek) i těžkých (kaménků), a jsou na dvojitém pohyblivém síti tříděna. Vrchní síto oddělí hrubé přímíšeniny, spodní drobná zrna. Otvory v sítích jsou jednak kartáči, jednak mechanickými úhozy neustále uvolňovány. Čistá semena klouzají po spodním síti do prostoru, kde jsou stoupajícím proudem vzduchu zbavena prázdných semen. Nakonec přecházejí do třídícího bubnu, v němž jsou oddělena poškozená semena nebo přímíšeniny, které se svou velikostí i specifickou vahou podobají čistým semenům.

Ve Státní luštně ve Wolfgang se v letech 1956—1957 srovnával třídíč Petkus s třídíčem Vibragen, který vyrábí pařížská firma Socam. Hlavní součástí třídíče Vibragen je pohyblivý rám, na němž je napnuto jemné pletivo. Pletivem se prohání proud vzduchu, rám je mírně skloněn a vibruje. Proud vzduchu, sklonění rámu, jeho vibraci, přítok semen na pletivo a jeho odtok do pěti vývodů lze regulovat.

Francouzský třídíč je sice nákladnější, avšak při čištění modřínových semen se lépe osvědčil, neboť byl výkonnější než třídíč Petkus.

Uložení osiva

Semena smrková, borová a modřínová obsahují bezprostředně po luštění 6—8 % vody, tj. takový podíl vody, který je vhodný pro jejich skladování v uzavřených lahvích.

Proto se doporučuje hned po vyluštění semena odkřídlit, zbavit nečistot a vložit do dezinfikovaných, vysušených a nahřátých lahví. Jsou-li semena po luštění volně uložena na vzduchu, snadno nasávají vzdušnou vlhkost.

Před vložením osiva do lahví se berou z jednotlivých oddílů průměrné vzorky, které se zasílají ke zkoušení buď Ústavu pro lesnické vědy, odd. lesního semenářství v Eberswalde, nebo Ústavu lesnické botaniky v Tharandtu.

Sklady osiv v jednotlivých luštnárnách jsou kontrolovány jmenovanými vědeckými ústavy. Semena se obvykle skladují v 20litrových lahvích, které se plní až po hrdlo a uzavírají buď zabroušenou skleněnou zátkou, nebo gumovou zátkou. Lahve se semeny borovými a smrkovými se skladují ve sklepích se stálou teplotou 5° C a se vzdušnou vlhkostí, která nepřesahuje 40 %.

Vysoký obsah vody v jedlových semenech způsobuje, že se tato semena snadno zapaří. Je proto třeba je po sklizni často přehazovat, až obsah vody klesne na 10—12 %. Pak se skladují i se šupinami šišek na chladné betonové podlaze. Semena se čistí teprve před výsevem. V chladárně Státní luštny ve Wolfgang se při stálé teplotě -4° C skladovala s úspěchem jedlová semena 2 roky v zalepených polyethylenových sáčcích.

Vzhledem k tomu, že semena jehličnanů jsou citlivá na poškození tlakem a vlhkem, doporučuje se dopravovat je v pevných, vzduchotěsných obalech. Pro malá množství semen jehličnanů (do 2 kg) dopravovaná poštou se hodí polyethylenové sáčky, které se vloží do silných parafinovaných kartonů.

Souhrn

Autor podává přehled o pracích konaných v oboru lesního semenářství v NDR.

Základem těchto prací je výběr (selekce) mateřských porostů a stromů. Lesní osivo se sbírá výlučně v porostech uznaných, z nichž některé jsou vyloučeny z těžby. Výběrové stromy se množí roubováním a získanými roubovanci se zakládají ve značném rozsahu semenné plantáže. Pamatuje se tím na to, aby v budoucnosti byla zmnožena semenná produkce jakostních složek dnešní lesní zásoby.

Sběr lesního osiva v jednotlivých oblastech se organizuje na podkladě předběžných odhadů úrody konaných každým rokem ve všech oblastech NDR. Původ nasbíraného osiva se kontroluje. Pamatuje se také na to, aby osivo nebylo poškozeno při předběžném uložení, při přepravě do luštíren, při luštění a čištění a aby se uchovávala jakost vylustěného osiva vhodným skladováním.

Autor doporučuje svěřit všechny práce související se sběrem, zpracováním a distribucí lesního osiva specializovaným oblastním semenářským závodům. Tyto jednotlivé závody by v oblasti své kompetence organizovaly:

- a) uznávání lesních porostů a vyhledání výběrových stromů,
- b) zakládání semenných plantáží a jejich ošetření,
- c) sběr lesního osiva, předběžné uložení ve sběrnách a odvoz do luštíren,
- d) luštění šišek, čištění semen a jejich dlouhodobé skladování,
- e) distribuci lesního osiva.

Práci těchto závodů by bylo vhodné doplnit tím, že se v blízkosti oblastní luštinny založí větší školka svěřená péči příslušného semenářského závodu, aby tento závod mohl s lesními závody spolupracovat i při pěstování kvalitního sazebního materiálu.

Обзор работ в области лесного семеноводства в ГДР

В настоящей статье автор приводит обзор работ, проведенных в области лесного семеноводства в ГДР.

Основой этих работ является отбор (селекция) маточных насаждений и деревьев. Лесной посевной материал собирается преимущественно в районированных насаждениях, из которых некоторые исключаются из заготовки. Выборочные деревья размножаются черенкованием; полученными черенками закладываются семенные плантации в значительном объеме. При этом предусматривается то, чтобы в будущем была увеличена продукция семян качественных компонентов настоящего запаса леса.

Сбор лесного посевного материала в отдельных областях проводится на основе предварительного планирования урожаев, проводимого ежегодно во всех областях ГДР. Происхождение собранного посевного материала контролируется. При этом необходимо учитывать также, чтобы посевной материал не был поврежден при предварительном хранении, при транспорте в лушительни, при лущении и очистке и чтобы сохранилось качество вылущенного посевного материала соответствующим хранением.

Автор рекомендует все работы, связанные со сбором, обработкой и распределением лесного посевного материала, поручить специализированным областным семеноводческим предприятиям. Эти отдельные предприятия в рамках своей компетенции обеспечивали бы:

- a) апробацию лесных насаждений и подбор выборочных деревьев,
- b) закладку семенных плантаций и уход за ними,
- v) сбор лесного посевного материала, предварительное хранение в сборных пунктах и его отвоз в лушительни,
- г) лущение шишек, очистку семян и их долговременное хранение,
- d) распределение лесного посевного материала.

Работу этих предприятий можно было бы дополнить заложением большого питомника вблизи областной лушильни, подшефного соответствующему семеноводческому предприятию с тем, чтобы это предприятие могло установить сотрудничество с лесными предприятиями и даже при выращивании качественного посевного материала.

Outline of Works on Forest Tree Seed Management in the German Democratic Republic

The Author presents a summary of the works carried out in the line of forest tree seed management in the German Democratic Republic.

The foundation of these works is a choice (selection) of mother stands and trees. The forest tree seed is being collected exclusively in the certified (acknowledged) stands, some of which are eliminated from exploitation. The selected trees are being propagated by means of grafting and from the grafted trees are being founded rather extensive plantations. It is done with the view in mind to increase the seed production of first-quality components of the present forest reserve.

The collecting of forest tree seeds in individual regions is being organized on the basis of preliminary harvest estimates carried out every year in all regions of the GDR. The origin of collected seed is being checked up. It is also borne in mind lest the seed is not damaged at preliminary storing, during the transport to seed-extracting plants, at seed extracting and cleaning, and to preserve good quality of extracted seed by a suitable storing.

The Author recommends to entrust all works connected with collecting, working up and distribution of forest tree seed to the specialized regional seed enterprises. These individual enterprises would organize within range of their competence:

- a) certification of forest stands and searching for trees to be selected,
- b) founding of seed plantations and care for them,
- c) collecting of forest tree seed, preliminary storage in collecting offices and its conveying to the seed-extracting plants,
- d) seed-extracting from cones, cleaning of seed and its long-term storage,
- e) distribution of forest tree seed.

It would be suitable to complete the work of these enterprises in such a way as to establish in the vicinity of the regional seed-extracting plant a greater nursery entrusted to care of a competent seed-management enterprise so that this enterprise may collaborate with forest enterprises also in growing the first-quality seed material.

K nejstaršímu výskytu modřínu v lesích bývalého panství Úsova

Самое раннее появление лиственницы в лесах
бывшего поместья Усов

Zum ältesten Lärchenvorkommen in den Wäldern der ehemaligen Herrschaft Aussee

Inž. Emil HOŠEK

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pobočka Olomouc

Došlo dne 8. VII. 1960

Lesy bývalého panství Úsova v minulosti dlouho neměnily majitele. Až do 16. století bylo panství zeměpanským majetkem, později je získali Šemberové a v roce 1598 přešlo sňatkem na Lichtenštejny. Bylo rozděleno do 3 komplexů:

1. Největší Doubrava je v severní části Hornomoravského úvalu po obou stranách řeky Moravy mezi Litovlí a Mohelnicí a patří dnes lesnímu závodu Litovel, kde tvoří polesí Mladeč, Úsov a část Střeně. Nadmořská výška se pohybuje mezi 230–320 m a v převážné většině tu převládají lužní porosty.

2. Severněji na jižních svazích Bradla leží druhý komplex patřící dnes k témuž LZ a tvořící jižní část polesí Veleboř; lesy jsou v nadmořských výškách 300–450 m, tedy v polohách chlumů až pahorkatin.

3. Třetí komplex leží na jižních svazích Jeseníků severovýchodně od Uničova. Náleží dnes LZ Janovice u Rýmařova a tvoří polesí Oskava a Třemešek. Lesy jsou v nadmořských výškách 370–928 m. Jsou to většinou pahorkatiny přecházející na lokalitách Jestřábí vrch (850 m), Mrtvý muž (884 m) a Smrkový hřeben (928 m) ležících severně od vesnice Mladoňova do horského pásma. V této studii věnuji pozornost části právě tohoto komplexu, k němuž zejména u Oskavy náleží řada malých lesních tratí izolovaných jen úzkým pruhem polí.

Nejstarší zprávy o lesích uvedeného posledního komplexu pocházejí sice už z roku 1600,¹⁾ avšak urbář z tohoto data si jich všimá jen zcela povrchně; dělí je na 4 části, tzv. hájemství, a to: Mostkov, Třemešek, Mladoňov a Oskava. Uvádí se, že lesy jsou poměrně rozsáhlé a že ročně se tu utrží prodejem dřeva (zřejmě palivového): v Třemešku 15 zl., v Mladoňově 10 zl., v Mostkově 40 zl.; celkem 65 zl. Z hájemství Oskava se dřevo neprodávalo, ale vozilo se na pilu, kde se za řezivo tržilo asi 120 zl. ročně.

Výměra lesa byla o něco vyšší než dnes, poněvadž se les neustále klučil na louky, z nichž se platilo: v Třemešku 6 zl., v Mladoňově 1 zl. 15 gr., v Mostkově 50 zl., v Oskavě 3 zl.; celkem 60 zl. 15 gr. Jaké dřeviny tehdy převažovaly nedá se zjistit úplně přesně; jisté však je, že tu bylo hodně buku a v dolní části

u Oskavy i dubu, poněvadž se uvádí, že příjem za pastvu vepřového dobytka na bukvicích v semenných letech kolísal v Třemešku kolem 20 zl., v Mladoňově 6 zl., v Mostkově 20 zl., v Oskavě (též žaludy) 6 zl.; celkem 52 zl. Slušné položky jsou uváděny také jako příjem z pálení popela, a to v Třemešku 4 zl., v Mladoňově 5 zl., v Mostkově 2 zl., v Oskavě 2 zl., celkem 13 zl.

Uvedené skutečnosti naznačují, že tyto lesy byly ještě začátkem 17. století dosti zachovalé, neboť se těžilo jen v menší míře, jak ukazuje malá tržba z prodeje dříví. Všechny části nebyly stejně dotčeny a jistě se tu projevila i vzdálenost spotřebišť (vesnic) a odvozní možností. Ukazuje to jasně srovnání nízko položeného hájemství Mostkova s odlehlými hájemstvími Třemešek a Mladoňov. První při celkem malé výměře 350—400 ha vynášelo více než druhá dvě dohromady, i když jejich výměra byla asi 1250 ha. Avšak ani Mostkov nebyl přetěžován, poněvadž v té době v téměř analogických poměrech nacházíme objekty, kde tržba na stejné ploše byla až pětinasobná [např. Slatinky u Prostějova²]).

Z dřevin se výslovně uvádí buk a dub; pálení popela ukazuje na přítomnost javoru a nesporně zde musely být silně zastoupeny i jehličnany.

Koncem 17. a hlavně v 18. století se tvářnost lesů silně změnila, poněvadž se tu začalo intenzivně těžit pro hamry v Oskavě. Dokazují to elaboráty hospodářské úpravy lesů panství Úsova, které jsem našel na úsovském zámku. Počítají z roku 1769³) a jejich autorem byl lichtenštejnský lesmistr baron Geusau. Byl to lesník původem z Bádenska, který v šedesátých až sedmdesátých letech 18. století řadil většinu rozsáhlých lesů svého zaměstnavatele; práci na všech panstvích patrně nedokončil a tento úkol byl asi svěřen jeho odchovancům. Z celého na svou dobu nesmírně vzácného díla se zachovaly bohužel jen operáty pro panství Rumburk⁴), Plumlov⁵), Rataje nad Sázavou a Úsov. Plány jsou sestaveny metodou pasečného rozdělení lesa. U každého polesí je uveden nejprve všeobecný popis, dále jsou uváděny jednotlivé trati s popisem stavu lesa a výčtem dřevin; v další části je těžební plán na celé obmýtí určující kdy a za kolik let má být každá trať zmýcena a nakonec jsou za každým polesím uvedeny všeobecné hospodářské směrnice.

Zmíněný elaborát z roku 1769 uvádí, že v lesích jsou zastoupeny vedle starých porostů dosti značně i tyčoviny a mlaziny a z dřevin konstatuje přítomnost hlavně smrku, jedle a něco málo borovice a modřínu, z listnáčů buk, habr, břízu a osiku. Zařizovatel byl toho názoru, že budou-li tyto dřeviny ve vhodné směsi, pak mohou ve 100 letech poskytovat vhodné palivo i stavební dříví; porosty určené k tomu, aby dávaly kládí a porosty vyhrazené pro zvláštní potřebu, měly být ponechány déle⁶).

Těžba se až do té doby prováděla výběrnou sečí a o obnovu se nikdo nestaral, poněvadž zařizovatel uvádí, že napříště mají být lesy obhospodařovány pasečně a mají se také řádně uměle obnovovat⁷). Tyto skutečnosti také potvrzuje široké věkové rozpětí většiny porostů a silné zastoupení osiky a břízy v mlazinách. Pravidelná umělá obnova se dá sledovat až po roce 1770.

Z celého elaborátu je nejzajímavější popis lesa „Lehrbaum-Wäldel“, dnes polesí Oskava, odd. 56 s výměrou 5,56 ha, který leží na návrší mezi vesnicemi Oskavou a Mostkovem zcela otevřen od východu, jihu a západu a jen nepatrně chráněn od severu. Uvádí se, že v roce vyhotovení plánu zde byly 3 věkově odlišné části:

1. Největší část, kterou tvořil dospívající stejnorodý modřínový porost, jenž už tehdy mohl poskytovat materiál upotřebitelný jako dříví trámové, stavební a la-

tové; jeho věk možno tedy odhadovat na 70–80 let a jeho výměra se z pozdějších údajů dá stanovit přibližně na 3 ha.

2. K němu byly připojeny dva pozemky, které měly údajně velmi pěkný, zřejmě boční nálet z prvního porostu.

3. Na jih od prvního porostu měla být směnou získána plocha o výměře 8 mír (asi 1,60 ha), která se podle názoru zařízeníatele dobře hodila k osetí modřínovým semenem, k čemuž také následujícího roku došlo⁸). Geusau radil, aby se celá plocha věnovala výhradně pěstování modřínu, vypustila se z pravidelné těžby a získaná dřevní hmota se ponechala pro zvláštní potřebu. Jak bude později ukázáno, drželi se tamní hospodáři této rady téměř doslova. Geusau zřejmě už dosti znal stanovištní nároky modřínu a nařizoval, aby se dával jen do vyšších poloh a nikoli do dolin, kde není proudění vzduchu⁹); tomuto požadavku poloha komplexu vyhovovala.

Z uvedených skutečností a z data elaborátu se dá stanovit, že v lesích panství Úsova na území dnešního polesí Oskava možno konstatovat přítomnost modřínu už po roce 1690 a jeho byt i malé rozšíření jak přirozenou, tak i umělou cestou kolem roku 1770¹⁰).

V souvislosti s tím se naskýtají tři otázky:

1. jak vznikl modřínový porost, který pochází z r. 1690,
2. proč byl modřín zaváděn,
3. jaké byl provenience.

I když nemáme přímých důkazů pro to, zda modřínový porost v dnešním odd. 56 vznikl přirozenou nebo umělou obnovou, popř. zalesněním, je možno se přece jenom s velkou pravděpodobností klonit k názoru, že byl zaveden uměle, poněvadž to byl stejnorodý porost, a to pravděpodobně s jím. Pro tuto domněnku svědčí i poloha porostu, který je zcela izolován od ostatních lesních komplexů na více než 100 m a činí dojem zalesněné pastviny; závažná je i skutečnost, že se modřín v té době jinak v celém polesí nevyskytoval.

Na druhou otázku nutno odpovědět, že modřín byl pravděpodobně zaváděn pro kvalitu svého dřeva a nikoli z nedostatku dřeva, poněvadž jak bylo uvedeno, větší těžby byly zaznamenány až v první polovině 18. stol. a o modřínovém dřevě se stále mluví jako o krásném materiálu. Skutečnost, že se více nerozšířil, možno vysvětlit nezájmem pozdějšího personálu.

Odpověď na poslední otázku není možná, dokud nebudou objeveny nějaké další prameny; jen na základě analogie z jiných oblastí možno vyslovit domněnku, že semeno bylo získáno z jiných lesů téhož majitele a tu by přicházelo v úvahu Zábřežsko.

A jaké byly další osudy tohoto porostu? Úzký pruh modřínů při východním okraji byl mycen asi v roce 1810 a objevil se tu znova modřín; zbytek starého porostu byl obnovován výběrným způsobem hlavně od jihu, až zůstalo jen 1,5 ha, což bylo domýceno roku 1845 a plocha oseta zase jen modřínem. V té době už ovšem na místě modřínového náletu na jih od původního porostu byl starý, poněkud prořídlý, ale vzrůstově velmi dobrý modřínový porost ve věku 80–120 let¹¹) s ojedinělou břízou; jedle a buk, které tu byly a tvořily asi dříve spodní etáž, byly několika těžbami s charakterem pozdních podúrovňových probírek vykáčeny. Jedinci 80letí byli asi v jižní části na místě porostů označených v elaborátu hospodářské úpravy lesů z roku 1769 číslly 2 a 3, starší v severní části zahrnuté v uvedeném roce do porostu č. 1; poslední byly patrně skupiny modřínů, které byly v roce 1769 ještě mladé a které Geusau při rychlosti své práce opomenul.

V roce 1860 byl porost v jižní části zmýcen a rok poté plocha oseta směsí modřínu, jedle, borovice, buku a smrku, takže hospodářská úprava provedená podle směrnic známého odborníka Julia Wiehla uvádí v roce 1906 tento stav¹²):

1. V jižní části por. 56a — výměra 3,60 ha, modřín 5, jedle 4, borovice 1, buk, smrk, věk 55 let, bonita (Feistmantel) 5, zakm. 7, zásoba na ha 192 plm.

2. V severní části por. 56b — výměra 1,98 ha, modřín 10, jedle, smrk, borovice, věk 60 let, zakm. 10, bon. 5, zásoba na ha 308 plm.

Stav je možno sledovat až do nejnovější doby¹³), poněvadž lesní hospodářský plán z roku 1954 uvádí:

1. V jižní části por. 56a — výměra 3,41 ha, modřín 3, jedle 5, borovice 1, buk 1, věk 103 roky, bonita (Schwappach): modřín a borovice 4, ost. 5, zakm. 8, zásoba na ha 380 plm.

2. V severní části por. 56b — plocha 2,11 ha, modřín 7, jedle 2, buk 1, dub, věk 108 let, zakm. 8, bonita: modřín 4, ostatní 6—7, zásoba na ha 341 plm.

Srovnání zastoupení modřínu v letech 1906 a 1954 ukazuje celkem známý poznatek, že se modřín nemůže udržet v porostu ve vysokém zastoupení a musí nezbytně ustupovat, poněvadž jeho největším nepřítelem je opět jiný blízko stojící modřín; nepřímou tuto skutečnost dokazuje také ex post umělý vznik nejstaršího modřínového porostu na této lokalitě.

Závěry pro praxi

Z uvedených historických dat vyplývají dvě okolnosti upotřebitelné v dnešní praxi. Jednak je to vhodné využití modřínu při zalesňování nelesních půd, a to i sítí, jak toho bylo použito již před více než 200 lety; jednak je to vytváření smíšených porostů s modřínem, popř. s borovicí, jedlí a bukem.

Historické údaje též potvrzují, že zastoupení modřínu jako dřeviny světlobytné v porostech se snižuje postupně s přibývajícím věkem, neboť může tvořit jen horní etáž.

Souhrn

V lesích bývalého panství Úsova, jejichž jeden komplex leží v severní části Hornomoravského úvalu, druhý na jižních svazích hory Bradla a třetí na jižních svazích Jeseníků, dá se konstatovat v dnešním polesí Oskava, odd. 56 — trati „Lärchenwald“, přítomnost modřínu už kolem roku 1690. V té době byl na výměře asi 3 ha zaveden pravděpodobně sítí na ploše, která do té doby byla pastvinou. V roce 1769, kdy byla lesmistrem de Geusau provedena první hospodářská úprava, byl 70—80letý; z tohoto porostu nalétl tehdy modřín na sousední plochu a jižně odtud bylo záměnou získáno 1,60 ha, kde byl modřín vyset, takže tu nastala nová etapa modřínu. Modřín, jehož stanovištní nároky byly zařizovateli už zhruba známy, byl zaváděn asi pro kvalitu svého dřeva, poněvadž nedostatek zásob se tehdy v tamních polohách ještě nepocítoval. Kvalitou svého dřeva a krásným vzrůstem zde modřín přímo lákal k zavádění, a to již v době, kdy se ještě dlouho hospodařilo výběrnou sečí a o systematickou umělou obnovu, kterou tu lze sledovat až po roce 1770, se nikdo nestaral. Provenienci semene není možno pro nedostatek pramenů zjistit. Oba modřínové porosty byly obnovovány uměle,

a to kolem roku 1810 a 1845—1860, načež v dalším obmýtí vznikl v jižní části porost s převládajícím modřínem, avšak se silnou příměsí jedle, borovice, buku a smrku, a v severní stejnorodý modřínový porost.

П о з н а м к ы

- 1) St. A. Janovice, ZLO, fond Ůsov — Urbář panství Ůsova z roku 1600.
- 2) OA Prostějov, fond Plumlov, sign. G 96 Urbarz A Reystra Panstwi Plum-lowskeho i Prostieowskeho 1618.
- 3) Forst-Würtschafts-Etat der Herrschaft Ausser Waldungen De Ao 1769.
- 4) Deponován i s mapou v ST. A Brno, ZLO, F31.
- 5) Tamtéž.
- 6) Jako ad 3.
- 7) Jako ad 3. Ich bin demnach der Meynung, und kann nicht anders, als unterthänigst anrathen, daß diese Waldungen in Zukunft schlagmäßig gehauen, aber auch ordnungsmäßig angesät werden.
- 8) Tamtéž — No. 11. Das Lehrbaum Wäldel Stoßt an Oskauer zuns Wiesen und Erbliche Felder und Moskeller Erbliche Gründ. Ist puhr Lehrbaum Holz, welches Theils zu Tram, Bau, Gespör- und Latten-holz brauchbar wäre. Zu diesem sind allererst Vor einem Jahr zwey Stückl, welche daran stoßen und einen schönen Lehrbaum-Anflug haben eingeräumt worden, es lieget aber noch oberhalb an diesen Wäldel anstoßend ein Platz, Von ohngefehr 8 Metzen aussaat, welcher sich sehr gut zum Anbau des Lehrbaumholzes schicket, undt Von dem Besitzer dieses erblichen Guths Gegen Abtretung soviel anderen Platze willig hergegeben werden will. Da dieses Holz das Vorzüglichste unter denen Nadl-Hölzern ist, so wolte ich nicht allein hierzu unterthänigst unrathen dieses ganze Wäldl sorgfältigst geschont und auf außerordentliche Nothfälle aufbehalten würde. Bey solchen Fällen aber als dann Maissmäßig genommen, und hierauf wiederum mit Lehrbaum-Saamen angesät werden möchte.
- 9) ... den Lehrbaum aber besonders nur in der Höhe, und nicht in der Tiefe anzubringen.
- 10) StA. Brno, ZLO, fond F 31, sign. 1771 — Forstbezirk Neuschloss-Herrschaft Aussee: Forst-Etat des Oskauer Reviers, Revierjägers Anteil Anfangend vom Jahre 1846.
- 11) Dtto Leerbaumwäldl — Leerbaum und welchen in den Vorjahren bey mehrmaligen Unterholzungen die Tannen und Rotbuchen herausgehoben worden sind machen eine hie und da mit etwas Birke unterbrochenen Bestand — Bestand schitter, Wuchs sehr gut.
- 12) StA. Janovice, fond Ůsov, sign. 176 — Forstamt Neuschloss, Wirtschaftsplan des Reviers Oskau 1906 — 15.
- 13) ŮHŮL, pob. Olomouc — Lesní hosp. plán polesí Oskava 1954 — 63.

Самое раннее появление лиственницы в лесах бывшего поместья Усов

В лесах бывшего поместья Усов, один из комплексов которого лежит в северной части Горноморавской долины, второй — на южных склонах горы Брэдла, а третий — на южных склонах Есеников, в современном лесничестве Оскава, в квартале № 56, в части называемой „Lärchenwald“ наличие лиственницы наблюдалось еще около 1690 года.

В то время она выращивалась на площади приблизительно 3 га, по всей вероятности путем посева на площади, служившей до тех пор пастбищем. В 1769 году, когда лесничим de Geusau было впервые проведено лесоустройство, ее возраст достигал 70—80 лет. Из этого насаждения она проникла тогда путем самосева на соседнюю площадь, а на юг от этого участка было путем обмена получено 1,60 га, где была посеяна лиственница, для которой здесь в результате этого настала новая эра.

Лиственница, требования которой к местопроизрастанию были лесостроителью в общих чертах уже известны, по всей вероятности выращивалась из-за хорошего качества древесины, так как в этих местоположениях тогда еще не ощущалось недостатка запасов древесины. Однако по качеству древесины и благодаря отличному росту, лиственница, можно сказать, сама напрашивалась на разведение, а именно в то время, когда в лесном хозяйстве все еще преобладали выборочные рубки, а о систематическом искусственном лесовозобновлении, которое здесь можно наблюдать только после 1770 года, никто не заботился.

Происхождение семян лиственницы из-за недостатка источников нельзя установить. Оба насаждения лиственницы возобновлялись искусственным путем, а именно около 1810 и 1845—1860 гг., после чего в последующем обороте рубки в южной части возникло насаждение с преобладанием лиственницы, однако с большой примесью пихты, сосны, бука и ели, а в северной части — однородное насаждение лиственницы.

Zum ältesten Lärchenvorkommen in den Wäldern der ehemaligen Herrschaft Aussee

In den Forsten der ehemaligen Herrschaft Aussee, wo ein Waldkomplex im nördlichen Teile der Obermarschebene, ein anderer auf südlichen Abhängen des Pradelberges und der dritte auf südlichen Abhängen des Gesenkes liegt, kann man die Anwesenheit der Lärche im jetzigen Revier Oskava, Abt. 56, Forststrecke „Lärchenwald“ schon um das Jahr 1690 feststellen. Zu jener Zeit wurde die Lärche wahrscheinlich künstlich durch Saat auf einer früheren Weidefläche im Ausmaß von ungefähr drei ha eingeführt. Im Jahre 1769, wann vom Forstmeister de Geusau die erste Forsteinrichtung durchgeführt wurde, war sie schon im Alter von 70 bis 80 Jahren; von diesem Bestande kam es zum Anflug auf die benachbarte Fläche und südlich von derselben wurde durch Tausch eine weitere Fläche im Ausmaß von 1,6 ha gewonnen und auch mit Lärche besät, so daß hier die zweite Etape von Lärchen entstand. Die Lärche, deren Standortsansprüche dem Taxator schon bekannt waren, wurde wahrscheinlich wegen Qualität ihres Holzes eingeführt, da damals hier kein Mangel an Holzvorräten herrschte; durch ihre Holzqualität und schönen Wuchs hat hier die Lärche ganz sicher zur Einführung gelockert, und zwar schon in der Zeit, wann da allgemein die Plenterwirtschaft getrieben wurde und eine regelmäßige künstliche Wiederaufforstung, die man erst nach dem Jahr 1770 verfolgen kann, noch niemandem am Herzen lag. Die Samenprovenienz kann nicht wegen Mangel an Quellen festgestellt werden.

Bei den Lärchenbestände wurden künstlich, und zwar um das Jahr 1810 und in Jahren 1845—60 wieder verjüngt, wonach im nächsten Umtrieb im südlichen Teile ein gemischter Bestand mit herrschender Lärche und starker Beimischung von Tannen, Kiefern, Buchen und Fichten, im nördlichen jedoch ein reiner Lärchenbestand entstand.

K otázce „Stanovištní průzkum — proč a jak“

Почему и как проводить обследование местопроизрастания леса?

Zur Frage „Die Standortsforschung — warum und wie?“

Prof. inž. dr. Alexander LEPORSKÝ

Lesnická fakulta VŠZ v Brně

Došlo dne 18. II. 1960

Ve snaze rozvinovat dále diskusní projednávání aktuálních otázek, zejména otázek souvisejících s možnostmi zlepšování i zvyšování produkce v lesním hospodářství, přistoupili jsme po delších úvahách k uveřejnění tohoto příspěvku, který se zabývá možnostmi praktického využití lesnické typologie, zejména pro zvyšování dřevní produkce. Pokládáme totiž dnes tuto otázku nejen za důležitou, ale též za velmi aktuální.

Příspěvek je uveřejněn v nezměněném znění, jak byl autorem předložen, ač k některým názorům i tvrzením lze mít nejen připomínky, nýbrž i výhrady. Je to například tvrzení, že „opuštění holoseče a polaření na pískách Slovenského Záhoří“ vytvoří předpoklad vzniku dalších holin a ředin. Dále je to poměrně stručný přehled literatury o rozebírané problematice apod.

Naproti tomu je správně poukázáno na potíže, které praktickému využití lesnické typologie způsobuje dosavadní nejednotnost jak v nomenklatuře lesních typů, tak v jejich obsahové náplni. Stejně tak je třeba zevrubně prověřit možnosti využití lesnické typologie pro usměrnění techniky pěstování lesů a ujasnit si její význam pro praktického lesního hospodáře. Na toto vše mohou odpovědět další diskusní příspěvky, zejména budou-li doloženy konkrétními údaji. Pro lesnickou praxi mohou takové příspěvky přinést mnoho cenných a poučných poznatků.

Akademik B. Polanský

Ve 12. čísle Lesnické práce z roku 1959 byl uveřejněn článek inž. L. Bednáře uvedeného názvu. Autor chtěl v tomto článku odpovědět na četné dotazy zájemců „proč a jak“ se provádí stanovištní průzkum.

Pokud stanovištní průzkum a na něm založené „typy (lesa)“ (str. 545 L. p.) byly předmětem ryze vědeckého studia a výzkumu bez použití v provozu lesního hospodářství, nebylo zapotřebí uvažovat o následcích, které by se mohly projevit na produkci dřeva a celkové efektivnosti lesního hospodářství. Jakmile se však stal ve smyslu vyhlášky č. 75/58 Sb. o hospodářské úpravě lesů typologický průzkum v celostátním měřítku jednou „z úvodních částí obnovy lesních hospodářských plánů“, stává se i otázka vlivu typologického průzkumu na produkci dřeva a efektivnost lesního hospodářství dnes i v budoucnosti mimořádně aktuální.

Podle uvedené vyhlášky vyžádá si stanovištní průzkum ve všech lesích ČSSR značný počet odborníků ústavů pro hospodářskou úpravu lesů a vysokých peněžních nákladů. Tato práce a výlohy budou ekonomicky odůvodněny jen tehdy, bude-li bezpečně prokázáno, že jejich výsledkem bude zvýšení produkce dřeva na 1 ha, popř. zlepšení kvality výrobků bez újmy produkční schopnosti lesních stanovišť nebo celkové zvelebení lesního hospodářství. Proto otázka „proč“ bude zodpovězena přesvědčivě jen tehdy, bude-li spolehlivě prokázáno, že jedině stanovištní průzkum a rozdělení lesů na typy umožňuje zabezpečit zvýšení produkce dřeva a zlepšení jeho kvality. Tato otázka však v článku inž. Bednáře není z ekonomického hlediska zodpovězena. Mimoto je v něm otázka „proč“ zaměněna otázkou „co“ stanovištní výzkum poskytuje lesnímu hospodářství. Podle názoru inž. Bednáře se stanovištní průzkum uplatňuje v lesním hospodářství takto:

1. vytváří podklad pro hospodářské, prostorové a dobové plánování (hospodářskou úpravu lesů),

2. tvoří podklad pěstební činnosti lesního hospodáře,

3. dává podklad k činnosti v ochraně lesů,

4. je pomůckou pro technické projekty lesního hospodáře.

Čtenář však nenalezne odpověď na otázku, proč se tyto podklady mají získávat pomocí stanovištního průzkumu a lesních typů a nikoli jako dříve v rámci činností vyjmenovaných v článku lesnických nauk. Tato otázka by byla zodpovězena jen tehdy, kdyby bylo věcně prokázáno, že jedině (převzetím obstarávání uvedených podkladů) stanovištním průzkumem bude zabezpečeno zvýšení pro-

dukce dřeva při zachování neztenčené produktivnosti lesních stanovišť a také celkové zvelebení lesního hospodářství. Autor tedy použil ve svých úvahách snad nedomyšleně logického obratu, tzv. ignoratio elenchii (heterozetézis), tj. dokazoval něco jiného, než co mínil dokázat. Proto je třeba znovu zkoumat, zda zavedení lesních typů do lesního provozu bude skutečně znamenat zvýšení produkce dřeva a zvelebení celého lesního hospodářství.

Uvážíme-li, že ekonomická stránka je jak v článku, tak při současném stavu teorie a praxe stanovištního průzkumu a lesnické typologie i obecně vůbec opomíjena, nutně přicházíme k závěru, že je nutno se touto otázkou zabývat.

Pokud jde o význam stanovištního průzkumu a na jeho podkladě vybudované lesnické typologie pro produkci dřeva, tato otázka doposud vůbec není vyřešena.

První pokus nalézt vztahy mezi vzrůstem a produkcí stromů a porostů a lesními typy, o který se pokusil v letech 1904 až 1908 Krüdenner v Rusku, skončil nezdarem.

Rovněž i první pokus typologického výzkumu v ČSSR, podniknutý asistentem G. F. Mozorova V. Kutšem v letech 1921–1925 na území bývalého školního lesního statku brněnské lesnické fakulty se touto otázkou vůbec nezabýval. V publikaci tohoto autora Učení o typech lesních porostů, Praha 1927, popsána metodika stanovištního průzkumu neobsahuje vůbec návod, jak se mají využít údaje tohoto průzkumu pro určení ekonomicky nejvýhodnějšího složení porostů pro různé lesní typy neboli nezabývá se otázkou využití stanovištního průzkumu pro potřebu lesního provozu.

Stejně bezvýznamně vyzněl pro lesní provoz komplexní typologický, taxační a mikrobiologický výzkum podkarpatských pralesů. Ani při tomto výzkumu neposkytly práce, které vyžadovaly mnoho času a velké peněžní náklady sebemenší poznatky o produktivitě lesních typů skoro nedotčených lidskou činností. Tak jediný pokus spolupráce průzkumů a taxátorů skončil nezdarem.

Od té doby se lesnická typologie a stanovištní průzkum (včetně průzkumu pedologického) úplně rozešly s lesnickou taxací a ekonomikou a tím zanikly veškeré možnosti řešení otázky, jak lze využít poznatků lesnické typologie a lesních typů ke zvýšení produkce dřeva a efektivnosti lesního hospodářství.

V lesnické literatuře je znám snad jediný případ, kdy se podařilo spolehlivě zjistit vztah mezi některými lesními typy a bonitami porostů, které jsou ukazateli celkové produkce dřeva. Prof. Orlov

Produkce porostů na 1 ha v 80 letech								
podle lesních typů jižního Finska			podle porostních bonit různých vzrůstových tabulek					
lesní typ	produkce v m ³	pruských		švédských		leningradských		
		bonita	produkce v m ³	bonita	produkce v m ³	bonita	produkce v m ³	
č.	borové porosty							
3	<i>Oxalis-Myrtillus T.</i>	407	I.	391	I.	398	I.	398
4	<i>Myrtillus T.</i>	359	II.	322	II.	320	II.	317
6	<i>Vaccinium T.</i>	258	III.	258	III.	268	III.	255
7	<i>Calluna T.</i>	146	V.	140	V.	180	V.	130
smrkové porosty								
3	<i>Oxalis-Myrtillus T.</i>	367					I.	404
4	<i>Myrtillus T.</i>	320					II.	323

uvádí ve své lesnické taxaci údaje o této závislosti pro Finsko, kde ovšem bylo vymezeno pouze 10 typů a nikoli celé desítky a snad i stovky typů a skupin typů, které jsou stále vylišovány typologicky bez ohledu na produkci porostů jako nezbytného kritéria pro vymezení lesních typů.

Údaje o produkci finských typů a porostních bonit různých vězrůstových tabulek vyňaté z Orlovova díla jsou uvedeny v tabulce I.

Jak je vidět z údajů tabulky, vyjadřuje se ve Finsku celkem spolehlivě produkce pomocí porostních bonit. Rozdíly mezi produkcí uvedené pro jednotlivé typy a produkcí podle bonity příslušných tabulek nevystupují z rozmezí těchto bonitních tříd a hmoty u typů a bonit jsou ve většině případů skoro stejné. Prof. Orlov právem poznamenává, že z hlediska lesního provozu lze určit porostní bonity snadno a mnohem spolehlivěji na podkladě skutečně změřených výšek a věku porostů než podle popisu bylinného krytu a není tudíž důvodu tvrdit, že produktivitě porostů je třeba studovat na podkladě typů určovaných pomocí bylinného krytu a nikoli podle bonity. K tomu je třeba podotknout, že produkce porostů v kterémkoli věku je výslednicí nejen působení stálých nebo krátce působících stanovištních činitelů, nýbrž i vlivů všech proměnlivých klimatických a jiných činitelů působících na vězrůst porostu během celého života. Naproti tomu stav a vězrůst

bylinného krytu je závislý na klimatických činitelích pouze toho běžného roku, ve kterém se botanický snímek v porostě pořizuje, nebo u víceletých rostlin několika posledních roků. Již z toho důvodu nelze očekávat, že jednorázové typologické snímky rostlinstva pod porostem mohou být zejména ve střední Evropě ukazatelem všech činitelů působících na vězrůst a produkci porostů, tudíž i spolehlivým ukazatelem produkce. Tyto poznatky vysvětlují, proč doposud náš stanovištní průzkum ani lesnická typologie ve svém dnešním stavu neposkytla a sotva může poskytnout podklady pro plánování takové druhové skladby porostů, která by zabezpečila zvýšení produkce dřeva z 1 ha a zlepšení jakosti dřeva. Jak ukázalo jednání typologů a stanovištníků v Uhornu, nejsou dosud ani pro stanovištní průzkum, ani pro lesnickou typologii vypracovány obecné a objektivní podklady a metodiky uznávané všemi typology a stanovištníky, které by zaručily objektivní postupy pro vyhotovení návrhů ekonomického zastoupení dřevin. A nejen to, v praxi se dnes na části území naší republiky provádí typologický průzkum podle typologického učení „školy pražské“, v jiných částech republiky podle typologického učení „školy brněnské“. I když je jisté možné, aby se typologická teorie propracovávala vědecky odlišně na obou školách, je pochybné, mají-li se u nás tyto dvě školy uplatňovat rozličně také v praxi, protože to nepřináší praxi už-

tek, ale zmatek pro nesrovnalost jak v nomenklatuře lesních typů, tak v jejich obsahové náplni. Lze naopak prokázat na příkladech, že zastoupení dřevin předpísovaná v porostech na základě stanovištního průzkumu a zjištěných lesních typů nebo jejich skupin místo dnešního složení porostů povede k nepřipustně velké ztrátě na produkci. Takový příklad lze uvést z publikované Inventarizace lesů 1950 — směrnice, v příloze 40a.

V této příloze pro hospodářskou skupinu A o rozloze 8550 ha při obmětní době 100 let je uvedeno dnešní zastoupení dřevin a zjištěné stanovištní typy (celkem 11), pro každý typ pak zastoupení dřevin v mýtném věku jako provozní cíl a konečné celkové průměrné zastoupení všech dřevin navržených na „podkladě“ zjištěných typů. V příloze 40c jsou průměrné mezibonity pro všechny přítomné a navrhované dřeviny. Tyto údaje umožňují

vypočítat celkové průměrné očekávané produkce z 1 ha za dobu 100 let, a to pro dnešní zastoupení dřevin a pro zastoupení předepsané na podkladě stanovištního průzkumu.

Veškeré údaje potřebné k výpočtu očekávané produkce na 1 ha a 100 let vyňaté z příloh 40a, 40c a ze vzrůstových tabulek a z nich vypočtené očekávané celkové produkce jsou uvedeny v tabulce II.

Z tabulky je především vidět, že uskutečnění provozního cíle navrženého na podkladě typologického průzkumu místo dnešního zastoupení dřevin povede s velkou pravděpodobností ke snížení celkové produkce na 1 ha a 100 let ve výši:

$$639 - 473 = 166 \text{ m}^3,$$

tj. ke ztrátě dřevní produkce $1,66 \text{ m}^3$ na 1 ha a 1 rok. Při řádném vedení hospodářství na celé ploše 8550 ha povede uskutečnění „provozního cíle“ ke snížení roční

II. Přehled taxačních údajů

Dřevina	Bonitní stupeň podle Lesprojektu	Bonita podle Schwappacha	Zastoupení dřevin v %		Celková produkce v m ³ na 1 ha podle Schwappachových tabulek za dobu 100 let při zakmenění 1,0		
			dnešní	navržené typology	pro jednotlivé dřeviny	očekávaná produkce pro zastoupení dřevin	
						dnešní	navržené
Údaje vyňaté z příloh 40a a 40c							
sm + ostatní jehlič. }	5,3	III/IV	69,4 + 0,3	—	704	491	—
jd	5,6	III/IV	2,0	4	794	16	32
bor	5,56	III	15,3	17	500	76	85
md	4,6	II/III	1,7	3	586	10	18
bk	6,6	III/IV	2,8	15	462	13	69
db	6,2	II	5,6	30	395	22	132
jl	—		—	2	395	—	8
js	2,8	II	—	3	458	—	13
ol	3,9	III	0,5	3	412*)	2	12
hb	7,2	IV	0,5	6	392	2	23
jv	5,3	III	—	4	532	—	21
lp	6,5	III/IV		13	462	—	60
bř. + ost. listnáče }			1,9		392	7	
				100		639	473

*) Přepočítáno na 100 let.

III. Ztráty, které by povstaly, kdyby čisté borové lesy Slovenského Záhoří byly přeměněny na smíšené lesy navrhované na podkladě typologického průzkumu s následujícím možným zastoupením různých dřevin*)

Zastoupení dřevin		Celková produkce za 100 let podle vzrůstových tabulek Schwappachových pro zjištěné bonity	Ztráta na produkci, která by vznikla z přeměny borových monokultur na doporučené smíšení
dnešní bor ¹⁰		500 m ³	
Podle typologického výzkumu	bor ⁴ db ⁴ hb ²	373 m ³	127 m ³
	bor ² db ³ hb ²	355 m ³	145 m ³
	bor ² db ⁶ hb ²	337 m ³	163 m ³
	bor ¹ db ⁷ hb ²	318 m ³	182 m ³

*) Údaje jsou vyňaty z diplomové práce inž. dr. J. Žáka.

produkce dřeva o 14 193 m³ a za 100 let o 1 419 300 m³. Uvážíme-li ještě ztrátu na jakosti, která se vymýcením smrku ve prospěch listnáčů projeví snížením produkce užitkového dřeva, dospějeme nutně k závěru, že zastoupení dřevin navržené jako „provozní cíl“ na podkladě stanovištního průzkumu způsobí místo zvýšení produkce dřeva na 1 ha její velké, ničím neodůvodněné snížení, nepřipustné z hlediska celostátního hospodářství.

Obdobně je z údajů tabulky III zřejmý až 36% pokles produkce v případě, kdyby byly na Slovenském Záhoří borové monokultury přeměněny na smíšené porosty, které tam na základě stanovištního průzkumu byly doporučeny.

Z uvedených příkladů je zřejmé, že práce a peníze vynaložené na stanovištní průzkum nutno pokládat za ztracené a snížení produkce za škodlivé pro národní hospodářství.

Podobně postrádají ekonomické opodstatnění např. i veškerá zastoupení dřevin uvedená v tabulce 47 práce dr. K. Matějů a kol.: Příklady druhové, časové a prostorové úpravy porostní (1958). Hospodářská opodstatněnost druhových skladeb porostů v mytném věku, které jsou doporučovány pro jednotlivé skupiny lesních typů v této tabulce, právě tak jako velmi četné druhy dřevin (vyjadřované v desetinných i menších podílech), není prokázána ani jediným údajem, kterým by měl vztah k produkci dřeva na 1 ha, ani jediným ukazatelem, který by určoval produkční schopnost jednotlivých dřevin. Na takovýchto ekonomicky nepodložených údajích nelze stavět provoz lesního hospodářství a údaje samé nelze přejímat za podklad pro obnovy lesních hospodářských plánů v celostátním měřítku. Tyto sklady nelze považovat ani za „podklad pro pěstební činnost lesního hospodáře“, neboť jim schází důkaz uskuteč-

nitelnosti a návody k docílení těchto skladeb právě v mytném věku. Žádný lesní hospodář nepřevzme na sebe závazek, aby k mytnému věku zaručeně dosáhl zastoupení jednotlivých dřevin s přesností na 2 až 1 desetinu, ba i na setiny. Navrhují-li se na podkladě skupin lesních typů takového složení, musí se současně podat důkaz jejich praktické upotřebitelnosti a vyšší produktivnosti proti dnešním porostům. Jenom těmito důkazy lze přesvědčit lesního hospodáře o správnosti druhových skladeb porostů doporučovaných v tabulce 47.

Navržených druhových skladeb porostů nelze použít ani jako podkladu pro ochrannou službu v lesním provozu, neboť neobsahují ani jeden údaj týkající se škodlivých činitelů v lese.

Nedoloženosti provozní upotřebitelnosti skupin lesních typů uvedených v tabulce 47 na podkladě stanovištního průzkumu a výzkumu ukazují na to, že otázka, „proč“ se mají tyto průzkumy provádět, zůstává nezdopovězena.

Nepoužitelnost skupin lesních typů navržených v tabulce 47 lze prokázat ještě jinak. Vezmeme na příklad skupinu typů č. 15 Ft - *Fagetum typicum*. Pro tuto skupinu typů jsou doporučována tato zastoupení jednotlivých dřevin v mytném věku:

jedle	0,1—0,3
modřín	0,1—0,2
smrk	0,0—0,2
borovice	0,0—0,2
buk	0,3—0,5
jasan	0,0—0,2
dub zimní	0,0—0,1
javor mlč	0,1—0,2
javor klen	
třešeň	
břek	
lípa srdčitá	
jilm habrolistý	

Pokusíme se ověřit použitelnost doporučených údajů v provozu; představme si lesního hospodáře, který — dejme tomu — má pro hospodářský celek rozhodnout o složení porostů, když typolog zařadil buď celý, nebo část tohoto celku do skupiny 15 Ft.*

Jak je v hospodářskoupravnické praxi zvykem, vyjadřuje se zastoupení dřevin indexy (příponami), které udávají podíly redukované plochy připadající na jednotlivé dřeviny. Součet těchto indexů se rovná 10 nebo 1,0. Z uvedených rozpětí indexů lze dále soudit, že v každé z navržených možných skladeb nemusí být přítomny všechny dřeviny najednou. Tento závěr vyplývá z toho, že při doporučovaném zastoupení bk⁵ nebo bk⁴, i kdyby všechny ostatní dřeviny byly zastoupeny v nejmenší míře, tj. s indexem 1, byl by součet všech indexů nutně větší než 1,0 nebo 10, což není možné.

Při použití údajů tabulky 47 je třeba uvážit, že zůstává nevyřešena otázka, jak se má postupovat se skupinou šesti dřevin, uvedených pod společným indexem v rozmezí 0,1—0,2. V textu vysvětlivek k tabulce není totiž řečeno, zda všechny dřeviny této skupiny musí být vždy zastoupeny v každé porostní skladbě v rámci uvedených indexů, nebo zda se připouští i zastoupení pouze jedné nebo i několika dřevin z této skupiny. Při sestavení doporučovaných porostních skladeb nebylo vzato v úvahu, že rozhodnutí o tom, podle které z uvedených alternativ se má postupovat, je velmi důležité pro volbu porostních skladeb. Pro zjednodušení dalších úvah při rozboru je použito první alternativy, tj. všechny dřeviny zmíněné skupiny byly brány do složení porostu jako celek s jedním indexem.

Kdyby za popsáných předpokladů a doporučených indexů pro zastoupení dřevin lesní hospodář, tj. buď zařízení, nebo pěstitel, začal hledat nejvhodnější složení porostů, došel by k závěru, že takových možných a stejně doporučovaných porostních složení se zastoupením všech čtyř ekonomicky důležitých jehličnanů mu nabízí typolog 183. Kdyby uvažoval dokonce všechna možná rozpětí indexů jehličnanů a listnáčů, dospěl by k poznatku, že mu typolog doporučuje stovky, ba i tisíce různých skladeb. Zůstaneme však při 183 skladbách. Jelikož pod zorným úhlem typologie jsou to zastoupení stejné váhy, měl by je hospodář všechny usku- tečňovat na stejných plochách, neboť by neměl žádný důvod některé vynechat.

Možno však s jistotou tvrdit, že nikdo na světě, ani typologové sami by nemohli poradit, jak dosáhnout, aby v mýtném věku na ploše skupiny typů Ft bylo 183

různých zastoupení i bez ohledu na produkci dřeva, jen s ohledem na doporučené indexy.

Na uvedená rámcová zastoupení dřevin určená rozpětím jejich indexů pro skupinu typů 15 se lze dívat ještě i z jiného hlediska. Lze — dejme tomu — předpokládat, že typolog měl na mysli, že z doporučovaných porostních skladeb navržených pro skupinu typů pro každý v dalším určený typ lze zvolit ze všech možných zastoupení udaných indexy jen jedno jediné nejvhodnější zastoupení dřevin. Takový předpoklad však nutně vede k závěru, že skupina typů 15 má tolik typů, kolik druhů porostních skladeb lze sestavit z indexů uvedených pro tuto skupinu, nejméně však 183 typy, neboli při tomto předpokladu je počet typů ve skupině pevně stanoven již předem bez jejich typologického výzkumu a stanovištního průzkumu. S tímto závěrem by však typologové sotva souhlasili. Proto zůstává jediné možné předpoklad, že i pro jednotlivé lesní typy v rámci skupiny typů se navrhuje několik různých porostních skladeb, avšak bez jejich ekonomického odůvodnění. Při tom není vyloučeno, že pro různé typy se mohou vyskytnout i stejné porostní skladby, což by opět odporovalo předpokladu o různých produkčních podmínkách jednotlivých typů, který je jediným důvodem jejich vylišování z ekonomického hlediska. Z rozboru navržených porostních skladeb určených rámcovým rozpětím indexů pro jednotlivé dřeviny nebo skupiny dřevin ve skupině typů 15 je zřejma jejich praktická nepoužitelnost nemluvě již o jejich ekonomické neodůvodněnosti. Toto tvrzení lze prokázat i pro ostatní skupiny typů uvedené v tabulce 47.

Avšak praktický hospodář se musí podle dnešních názorů řídit nejen doporučením stanovištníka a typologa, ale i lesního ekonomy, který mu ukládá: „trvalé nejvyšší využití lesní půdy a maximální zvyšování produkce má řešit lesník“ (str. 118 citované práce). Zvýšení hektarových výnosů z půdy žádá na lesníkovy i vládní usnesení. Podívá-li se lesník na všech 183 kombinací se zastoupením všech čtyř jehličnanů a skoro všech listnáčů rostoucích v ČSSR, dojde k závěru, že se tato složení produkčně velmi liší. Není třeba lesníkům dokazovat, že zastoupení smrku a jedle v porostech do dvou desetin je méně produktivní než zastoupení pětidesetinové za předpokladu stejných produkčních podmínek v rámci skupiny typů. Kdyby totiž produkční podmínky nebyly v rámci skupiny typů jednotné, ztratilo by rozdělování lesů na skupiny typů z hlediska produkce dřeva

veškeré oprávnění. Musí-li lesní hospodář jakožto producent kvalitního dřeva nutně respektovat ekonomické principy, může ze 183 možných, typologem doporučených druhových skladeb dřevin volit jen jedinou, a to právě tu, která mu zaručí nejvyšší a nejkvalitnější produkci nejen v mýtném věku (pro který údaje tabulky 47 platí), nýbrž i během celé doby obmýtní.

Studujeme-li tedy doposud doporučované skupiny typů nebo i jednotlivé typy z hlediska jejich využití pro volbu dřevinného složení lesů ČSSR tak, aby bylo zaručeno stále zvyšování jejich produkce, nenalezneme v nich žádné vodítko k tomu, abychom dosáhli vytčeného cíle. Tento závěr je potvrzen rozбором skupiny typů 15. Ke stejným výsledkům by bylo možno dospět i rozбором kterékoli ze skupin typů uvedených v tabulce 47.

Již z tohoto rozboru důsledků plynoucích z doporučovaného složení dřevin pro skupinu typů 15 je zřejmé, že toto doporučení nikterak neulehčuje lesnímu hospodáři plnění úkolů stanovených lesnickou ekonomikou a vládním usnesením, nýbrž jeho použití může vést k podstatnému snížení produkce i kvality dřeva v budoucnosti. Z tohoto rozboru je zřejmá praktická nepoužitelnost doporučených druhových skladeb porostů podle skupin typů uvedených v tabulce 47.

Lesního hospodáře může udivit začlenění typu 7b-RM se složením „kleč 0,7 — 0,9“ do „hospodářského lesa“. Lze se tázat, kde se pěstuje „kleč“ jako hlavní produkční dřevina, pro niž se určuje mýtný věk a vyhotovuje se „návrh doporučené druhové skladby hospodářských lesů v mýtném věku“, jak to předepisuje tabulka 47.

Z rozboru uvedených příkladů je zřejmo, že otázky zvýšení produkce dřeva v lesním hospodářství nelze řešit jednostranným, byť i sebedrobnějším typologickým průzkumem odtrženým od ekonomických důsledků. Podíváme-li se do různých uveřejněných prací z oboru stanovištního výzkumu a průzkumu, sledáme, že jsou neobyčejně složité a nepřehledné. Dlouhé seznamy rostlinných druhů, složité tabulky se stovkami různých značek, text plný cizích slov a pojmů pro praktického lesníka nezvládnutelných jsou obsahem stanovištních elaborátů. Celá tato velká díla vyúsťují pro praktického lesníka pouze do návrhu složení porostní skladby v mýtném věku, ovšem, jak je vidět z rozborů, bez ekonomického zhodnocení a bez návodu na jejich uskutečnění.

Z hlediska celostátního hospodářství je na místě otázka, zda takováto díla vy-

žadující velké náklady a s tak nepřesvědčivými výsledky jsou skutečně pro správný chod lesního hospodářství nepostradatelná; zda nelze vhodně složení lesních porostů určit jednodušší a lacinější metodou na podkladě ekonomických kritérií, především s ohledem na potřeby celostátního hospodářství a s přihlédnutím k dávno již známým stanovištním požadavkům nejdůležitějších lesních dřevin.

Z uvedeného rozboru porostních směsí doporučených typologií je zřejmo, že tyto směsi vyjádřené jen pomocí desetinné stupnice zastoupení dřevin bez průkazu jejich použitelnosti v provozu nemohou být podkladem pro volbu dřevin jednak proto, že nedávají záruku maximální produkce dřeva z 1 ha, jednak proto, že nedávají směrnice k tomu, aby si mohl lesník odůvodněně zvolit nejvhodnější porostní skladby v rámci dané skupiny typů z mnoha stovek kombinací doporučených mu typologem.

Pokud jde o podklady pro ostatní pěstelskou činnost, není i po této stránce z článku jasno, čeho vlastně se tyto podklady týkají. V běžné pěstelské praxi vykonává lesní hospodář: obnovu lesů, zalesnění, ošetření kultur a výchovné seče. Rozsah a plochy, na kterých se tyto práce mají konat, jsou jednoznačně určeny na podkladě popisu porostů příslušnými rozvrhy hospodářského plánu. Pokud jde o technologické postupy, jsou předmětem pěstování lesů a nikoli lesnické typologie.

Pro volbu vhodných technologických postupů v místních podmínkách má místní hospodář mnohem více praktických zkušeností než pracovník stanovištního průzkumu. Proto je velmi pochybné, že by tento pracovník mohl při plnění stanovené normy lépe určit technologické postupy pro místní pěstební práce než místní lesní hospodář.

Obecné tvrzení, že na základě stanovištního průzkumu lze získat podklady pro pěstební činnost, jakož i pro ostatní činnosti uvedené v článku, vzbuzuje oprávněné pochyby, zvláště když se setkáme s případy, kdy na podkladě stanovištního průzkumu se, dejme tomu, navrhuje pěstovat místo vysoce produktivních smrčů vynikající kvality stejnorodé olšiny s příměsí osiky nebo se navrhuje směsi, které na základě našich dosavadních znalostí o produktivnosti jednotlivých dřevin znamenají velmi podstatné snížení produkce dřeva na 1 ha, jak bylo vpředu rozбором prokázáno. Na důkaz těchto tvrzení lze uvést ještě další velmi závažný příklad následků, které se mohou dostavit zavedením pěstebních opatření doporučených stanovištním

průzkumem. Například pro podskupinu *Pineto-Quercetum* na písčích Slovenského Záhoří se na základě typologického výzkumu doporučuje: „Při těžbě dřeva je třeba chránit půdní povrch a nepřipustit ztrátu vytvořeného humusu vystavením povrchu úplnému vlivu nelesního podnebí. Pasečné stadium při holé seči dostává ráz volných písčin, takže znovuvytvoření příznivého lesního prostředí možno dosáhnouti jen prodloužením obnovní doby, což znamená ztráty na přírůstu“. K tomuto doporučení možno uvést toto:

V třicátých letech na základě komisionálního jednání provozních, vědeckých a výzkumných složek lesního hospodářství a v úplném souhlasu s citovaným doporučením byla v lesích Záhoří zakázána holoseč a polaření a bylo zavedeno maloplošné hospodářství. Novým způsobem hospodaření vznikly během asi 20 let stovky hektarů holin a ředin a kultury byly postiženy nebyvalými kalamiťnými žíry ponrav a duby holožím chroustů. Tím vznikly velké ztráty na přírůstu za uvedené období. Ke zdolání tohoto katastrofálního stavu byly znovu zavedeny holoseče a polaření. Nové druhotné zalesnění bude stát milióny korun a milióny korun jsou již ztraceny na přírůstu. Bez ohledu na tyto hrozné skutečnosti se dnes na základě typologických průzkumů znovu navrhuje ve smyslu uvedeného citátu upustit od holopasečného způsobu neboli bez ohledu na smutnou zkušenost se navrhuje vytvoření předpokladů ke vzniku dalších holin

a ředin a k pěstování chroustů a ponrav. Lze se tázat, kdo potom bude odpovídat za další ztrátu miliónů korun ze státní pokladny na nové zalesnění holin, které po opuštění holoseče a polaření určité vzniknou, na boj proti ponravám a chroustům, jakož i za další ztráty na přírůstu.

Lesní typy určené pro Slovenské Záhoří neposkytují ani podklady pro ochranu lesů, o nichž mluví ve svém článku inž. Bednář, neboť při popisu biogeocenóz těchto typů není zmínky o velkých kalamiťkách způsobených chroustem a zejména jeho ponravami, sosnokazem borovým a bourovcem borovým, kteří jsou rozhodujícím činitelem při volbě pěstebních a obnovných způsobů.

Čteme-li hospodářská opatření doporučovaná pro lesní typy na podkladě stanovištního průzkumu, shledáme, že jsou to obecně známá a v učebnicích uváděná pěstební opatření, která každý lesní hospodář na svém pracovišti správně a mnohem podrobněji určí bez rozsáhlých stanovištních průzkumů a která může stále ověřovat na základě svých každodenních zkušeností.

Lesnická veřejnost by potřebovala místo obecných pojednání o nutnosti stanovištního průzkumu a lesní typologie pro lesní provoz věcně doložené pojednání o tom, že zavedení stanovištního průzkumu a lesních typů do lesního provozu povede s jistotou ke zvýšení produkce a k obecnému zvelebení lesů. Jen takováto věcná pojednání by byla přesvědčivou odpovědí na otázku „proč“.

Souhrn

Zajisté se nelze stavět proti snahám lesních typologů postavit lesnickou typologii do služeb lesního hospodářství a pomáhat v plnění jeho úkolů. Avšak stav lesnické typologie jako poměrně mladé vědy je dnes takový, že její zavedení celostátně do lesního provozu by se mohlo opět zvrhnout v módu, která v jiné formě (šablonovitá hnízdová sadba, tažení proti výsadbě smrku, šablonovitá výsadba jednoletků aj.) napáchala v nedávné minulosti našemu lesnímu hospodářství obrovské škody.

Pro lesní hospodářství by bylo bezpečnější, kdyby stanovištní průzkum a lesnická typologie byly ještě předmětem vědeckého výzkumu, pak byly vyzkoušeny na výzkumných objektech a ověřeny poloprovizně. Když by tak byla zajištěna použitelnost lesnické typologie

pro zvýšení produkce dřeva, pro lesnickou ekonomiku, pro dokonalejší pěstební postupy a pro celkové zvelebení lesního hospodářství vůbec, pak teprve by mohla být zavedena celostátně jako nezbytně nutný a spolehlivý prostředek jak pro zvýšení produkce dřeva, tak i pro plnění všech ostatních funkcí lesů a jejich zvelebení.

Smyslem tohoto příspěvku není snaha zlehčovat význam typologie pro lesní hospodářství, ani snaha podřývat teoretické bádání v této oblasti, nýbrž jen snaha poukázat na to, že lesnická typologie není dosud natolik propracována, aby již mohla být celostátně zavedena jako nutný podklad pro stanovení cílů lesního hospodářství.

Odpovědnost v tomto směru je o to větší, že cíle lesního hospodářství vyvo-

zené z dosud jednostranně rozvinuté úrovně lesnické typologie mohou být a se vši pravděpodobností také jsou ekonomicky zcela pochybené, ne-li z hlediska daleké budoucnosti národohospodářsky škodlivé.

Shromážděný typologický materiál ze všech nově zařizovaných jednotných hospodářských celků bude mít i tak — pokud ovšem bude podle dvou různých typologických škol srovnatelný — velkou dokumentační cenu pro další prohloubení lesnické typologie a její navázání na problematiku ekonomickou. Přesto však

zůstává otevřena otázka, není-li to za současného stavu poznatků pouze ne zcela odůvodněný průzkumný luxus, který by mohl být nahrazen vhodnějším výzkumem na daleko menších lesních lokalitách, než je výměra všech československých lesů, a to s menšími náklady a rychlejším objasněním této problematiky.

Musí však být jasné, že otázky produkce dřeva, ať se jí již zabývá kdokoliv a kdekoliv, nelze řešit bez vyjádření produkce taxačními veličinami a bez hledání kvantitativních ukazatelů mezi produkcí dřeva a „podmínkami produkce“.

Почему и как проводить обследование местопроизрастания леса

Нельзя, несомненно, возражать против стремлений лесных типологов использовать лесную типологию в лесном хозяйстве и содействовать выполнению его задач. Однако состояние лесной типологии, как сравнительно молодой науки, в настоящее время таково, что ее внедрение в лесное производство в общегосударственном масштабе могло бы войти опять в моду, которая в иной форме (шаблонная гнездовая посадка, кампания против посадки ели, шаблонная посадка однолеток и т. п.) в недавнем прошлом нанесла огромный ущерб нашему лесному хозяйству.

Для лесного хозяйства было бы надежнее, чтобы обследование местопроизрастания и лесная типология были пока предметом научного исследования, а затем испытаны на исследовательских объектах и проверены в полупроизводственных условиях. Если таким образом обеспечить применение лесной типологии для повышения продукции древесины, для лесной экономики, для более совершенных лесоводческих приемов и для общего улучшения лесного хозяйства как такового, лишь тогда лесная типология может быть внедрена в общегосударственном масштабе как крайне необходимое и надежное средство как для повышения продукции древесины, так и для выполнения всех остальных функций лесов и их улучшения.

Цель настоящей статьи заключается не в том, чтобы дискредитировать значение типологии для лесного хозяйства или чтобы подрывать теоретическое исследование в этой области, а в стремлении автора указать на то, что лесная типология до сих пор разработана не настолько, чтобы она могла уже быть внедрена в общегосударственном масштабе как необходимое основание для определения целей лесного хозяйства.

Ответственность в этом направлении становится тем больше, что цели лесного хозяйства, исходящие из до сих пор односторонне развитого уровня лесной типологии, могут быть, и по всей вероятности уже являются в экономическом отношении вполне ошибочными, а с точки зрения далекого будущего они могут быть даже вредными для народного хозяйства.

Типологический материал, полученный из всех вновь организуемых отдельных хозяйственных единиц, — поскольку его, однако, можно будет сравнивать согласно двум различным типологическим школам — сам по себе будет ценным документационным материалом для дальнейшего углубления лесной типологии и ее увязки с экономической проблематикой. Тем не менее открытым остается вопрос: не является ли при современном состоянии знаний это не совсем обоснованное исследование роскошью? Может ли оно быть заменено более подходящим исследованием в значительно меньших областях распространения леса, чем площадь всех чехословацких лесов, а именно, с меньшими расходами и при более скором выяснении этой проблематики.

Несомненно, однако, что вопросы продукции древесины — невзирая на то, кто и где ими занимается — нельзя решить без выражения продукции при помощи таксационных величин и без изыскания количественных показателей между продукцией древесины и «условиями продукции».

Zur Frage „Die Standortsforschung — warum und wie?“

Man kann sich gewiß nicht gegen die Bestrebungen der Forsttypologen stellen, die Forsttypologie in den Dienst der Forstwirtschaft zu stellen und dadurch die Erfüllung der forstwirtschaftlichen Aufgaben zu fördern. Aber die Forsttypologie als eine verhältnismäßig junge Wissenschaft hat erst einen solchen Stand erreicht, daß ihre gesamtstaatliche Einführung in Forstbetrieb wieder einmal zu einer Mode entarten könnte, die in einer anderen Form (schablonenhafte Nestpflanzung, Feldzug gegen die Fichtenpflanzung, schablonenhafte Pflanzung von Einjahrpflanzen u. a.) unserer Forstwirtschaft in der jüngsten Vergangenheit riesige Schäden gebracht hat.

Es wäre für die Forstwirtschaft sicherer, wenn die Standortserkundung und die Forsttypologie auch weiterhin noch den Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung bilden würden, um dann an Forschungsobjekten und auf ausgedehnten Versuchsflächen überprüft zu werden. Erst dann, wenn die Anwendbarkeit der forstlichen Typologie für Zwecke der Holzproduktionssteigerung, der Forstökonomik, für die Vervollkommnung der Anbaumethoden und für die Hebung der Forstwirtschaft überhaupt bewiesen wäre, könnte sie als ein unbedingt notwendiges und verlässliches Bestandteil sowohl zur Hebung der Holzproduktion als auch zur Erfüllung und Förderung der übrigen Funktionen des Waldes eingeführt werden.

Der vorliegende Beitrag ist nicht dazu bestimmt, die Bedeutung der Typologie für die Forstwirtschaft herabzusetzen oder die theoretische Forschung auf diesem Gebiete zu untergraben; vielmehr soll er darauf hinweisen, daß die forstliche Typologie noch nicht soweit durchgearbeitet ist, um bereits ganzstaatlich als eine notwendige Unterlage der forstwirtschaftlichen Zielsetzung eingeführt werden zu können.

In dieser Hinsicht ist die Verantwortung umso größer, als die von der einseitig entwickelten Niveau der forstlichen Typologie abgeleiteten Ziele der Forstwirtschaft ökonomisch durchaus zweifelhaft sein können und es aller Wahrscheinlichkeit nach auch sind. Im Hinblick auf die fernere Zukunft können sie sogar volkswirtschaftlich schädlich sein.

Das gesammelte typologische Material von sämtlichen neu zu errichtenden Wirtschaftseinheiten wird selbst als solches — natürlich unter der Voraussetzung, daß es nach zwei verschiedenen typologischen „Schulen“ hin vergleichbar sein wird — einen großen dokumentarischen Wert für eine weitere Vertiefung der forstlichen Typologie und für ihr Anknüpfen an die ökonomische Problematik haben. Trotzdem bleibt die Frage offen, ob es sich bei dem gegenwärtigen Stand der Erkenntnisse nicht etwa nur um einen nicht vollauf begründeten Forschungsluxus handelt, der durch eine geeignetere Forschungsmethode auf bei weitem kleineren Forstflächen, als die Gesamtwaldfläche der Tschechoslowakei ist, ersetzt werden könnte, und zwar mit kleinerem Aufwand bei gleichzeitig rascherer Aufklärung dieser Problematik.

Es muß jedoch klar sein, daß man die Probleme der Holzproduktion, ganz gleich, von wem und wo sie zu lösen ist, nicht lösen kann, ohne die Produktion in Taxationseinheiten auszudrücken und ohne die quantitativen Kennziffern zwischen der Holzproduktion und den „Produktionsbedingungen“ zu suchen.

Hošek E.: K nejstaršímu výskytu modřínu v lesích bývalého panství Úsova	
Самое раннее появление лиственницы в лесах бывшего поместья Усов	
Zum ältesten Lärchenvorkommen in den Wäldern der ehemaligen Herrschaft Aussee	421
Leporský A.: K otázce „Stanovištní průzkum — proč a jak?“	
Почему и как проводить обследование местопроизрастания леса?	
Zur Frage „Die Standortsforschung — warum und wie?“	427

Upozorňujeme čtenáře na

SBORNÍK ČSAZV — LESNICTVÍ číslo 5,

který vyjde v květnu 1961 a obsahuje práce zaměřené na pomoc našemu praktickému lesnímu provozu při plnění základních úkolů třetí pětiletky.

V čísle 5 Lesnictví budou uveřejněna tato vědecká pojednání:

Mařan B. a kol.: Péče o půdu — předpoklad úspěšného zalesnění a zvýšeného přírůstu.

Zakopal V.: Příspěvek ke studiu pěstební techniky pro zachování přirozených porostů na Křivoklátsku.

Matyáš K.: Starosti s nesnadno přístupnými porosty.

Kaláb J.: Nový způsob získávání modřínového semene bez drcení šišek a jeho využití v našem luštírenském provozu.

K blížícímu se Měsíci myslivosti uveřejňujeme práci:

Zajíček D., Páv J.: Příspěvek k výskytu a vzájemnému vztahu cizopasných červů lysky černé, racka chechtavého a kachny divoké.

Další práce řešící problémy naší myslivosti přineseme též v čísle 6.

Na závěr čísla 5 zařazujeme zajímavou historickou studii dr. J. **Nožičky:** Lesy na panství novodvorském (u Kutné Hory) do roku 1850.

Sborník ČSAZV — Lesnictví č. 5, které stojí Kčs 12,— si můžete objednat u:

**Československé akademie zemědělských věd,
Praha 2, Slezská 7,**

**Poštovního novinového úřadu,
Brno, tř. Obránců míru 2**